# HSV-18D 系列交流伺服驱动器

# 使用说明书



**V1.2**

**2006.6**

武汉华中数控股份有限公司

中国·武汉

# 目　　录

# 第 0 章　安全警告

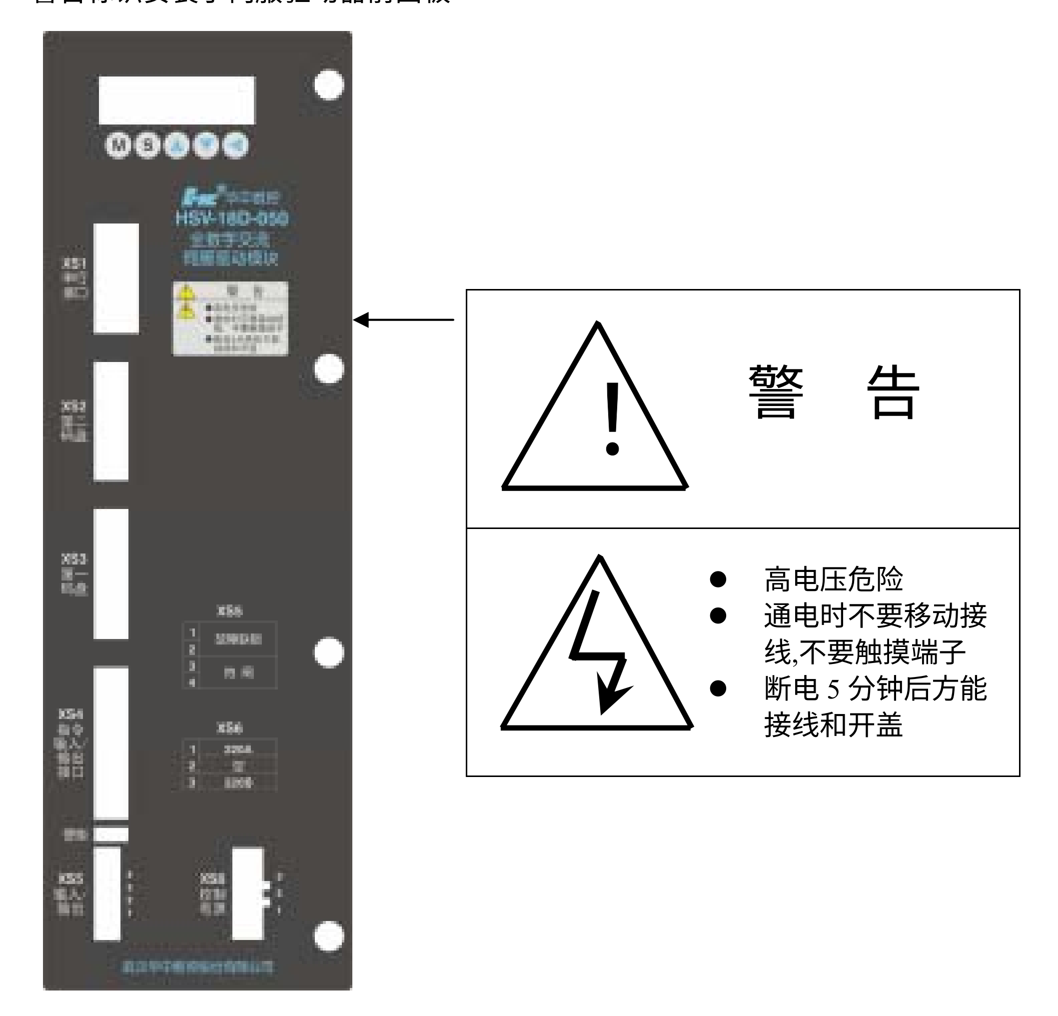
感谢您选用 HSV-18D 交流伺服驱动器。HSV-18D 交流伺服驱动器和伺服电机适用于普通工业环境，请注意以下几点：

- 伺服驱动器和伺服电机不适用于强烈振动的环境。
- 伺服驱动器和伺服电机不适用于影响生命安全的医疗设备。
- 伺服驱动器的结构不是防水型的，不适合雨淋和太阳直晒的环境。
- 不要对伺服驱动器和伺服电机进行任何修改。

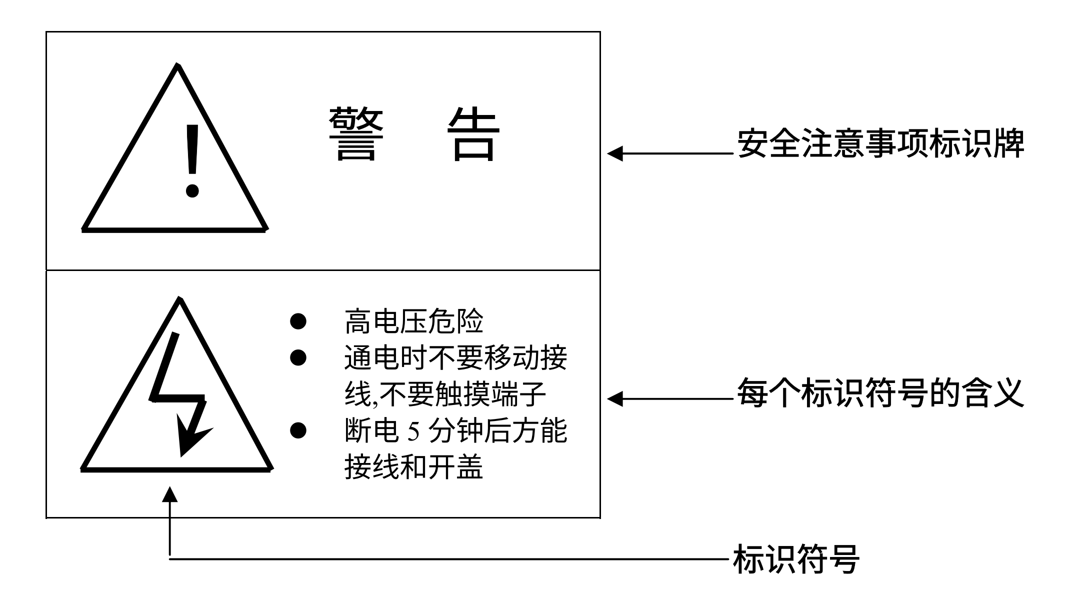
在正确安装、接线之前请认真阅读此使用手册，在操作之前必须了解此设备安全信息、安全警告以及此设备的使用知识。

## 0.1　产品的警告标识

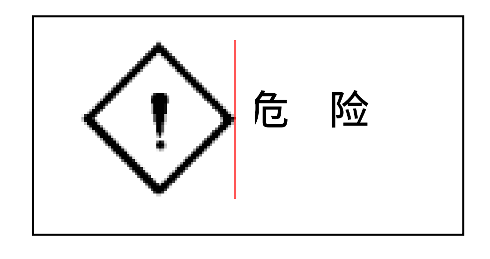
警告标识安装于伺服驱动器前面板



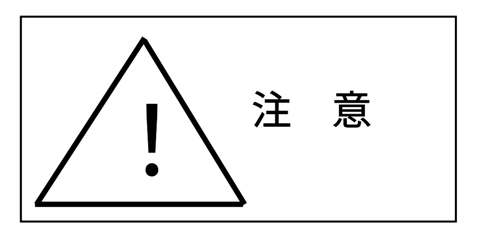
## 0.2 警告标识的含义




## 0.3 标识符号的说明



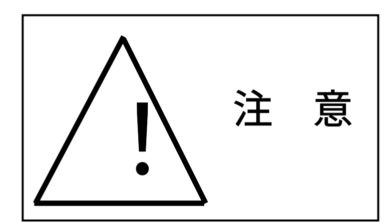

错误使用时，会引起危险情况，可能会导致人身伤亡。




错误使用时，会引起危险情况，可能会导致人身轻度或中度伤亡和设备损坏。

## 0.4　安全注意事项

■　产品到货确认




- **受损的驱动器，请勿安装。**

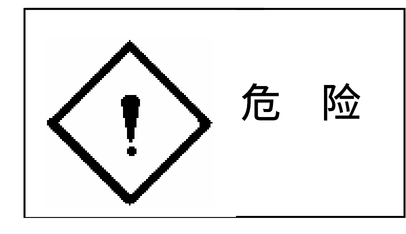
  有受伤的危险。

■　安装

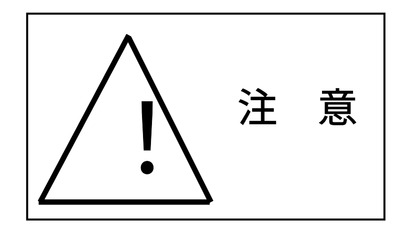



- **搬运时，请托住机体底部。**
  若只抓住面板，主机可能跌落，有受伤的危险。
- **请安装在金属等不易燃烧的平板上。**
  有火灾的危险。
- **必要时，请设置冷却风扇，并使进风保持在 45 ° C 以下。**
  由于过热会引起火灾及其它事故。

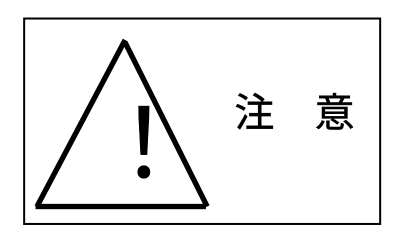
■　接线




- **接线前，请确认输入电源是否处于 OFF 状态。**
  有触电和火灾的危险。
- **请电气工程师进行接线作业。**
  有触电和火灾的危险。
- **接地端子⏚，请一定要接地。**
  有触电和火灾的危险。
- **急停回路接线完成后，请一定检查动作是否有效。**
  有受伤的危险。（接线责任属于使用者）
- **请勿直接触摸输出端子，伺服驱动器的输出线切勿与外壳连接，输出线切勿短路。**
  有触电及引起短路的危险。

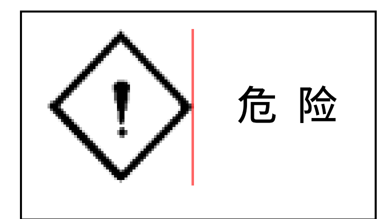



- **请确认交流主回路电源的电压与伺服驱动器的额定电压是否一致。**
  有受伤和火灾的危险。
- **请勿对伺服驱动器进行耐压试验。**
  会造成半导体元器件等的损坏。
- **请勿将电源线接到输出 U、V、W 端子上。**
  电压加在输出端子上，会导致伺服驱动器内部损坏。

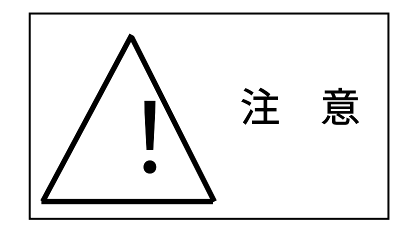



- **切勿将电容及 LC/LR 噪声滤波器接入 U、V、W 输出回路。**
  会导致伺服驱动器的损坏。
- **请勿将电磁开关，电磁接触器接入 U、V、W 输出回路。**
  伺服驱动器在有负载的运行中，浪涌电流会引起伺服驱动器的过电流保护回路动作。

■ 调试运行

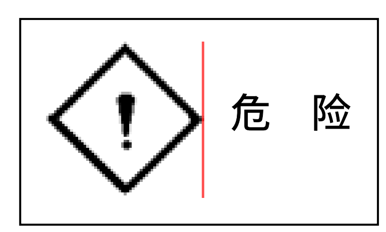



- **确认了外部连接安装好了之后，在输入电源通电中，请勿进行拆卸。**
  有触电的危险。
- **复位伺服驱动器后，在试运行时，请勿靠近机械设备。**
  （请在电气和机械设计上考虑人身的安全性。）
- **请另行准备急停开关。**
  有受伤的危险。

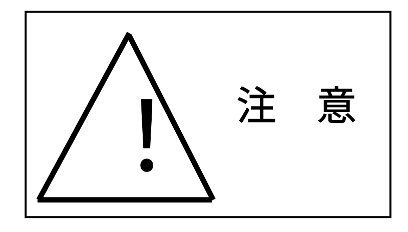



- 制动电阻放电而升温请勿触摸。
  有烧伤的危险。
- 在运行前，请再一次确认电机及机械使用允许范围等事项。
  有受伤的危险。
- 有必要使用外接制动器时，请另行准备，请勿触摸。
  有受伤的危险。
- 在运行中请勿检查信号。
  会损坏设备。

■ 故障处理



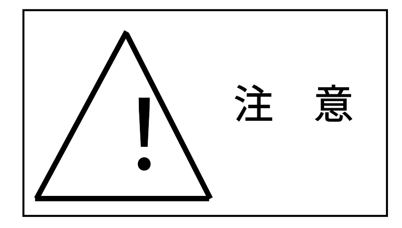

- 伺服驱动器在断电后，高压仍会保持一段时间，断电 5 分钟内请勿拆卸电线，不要触摸端子。
  有触电的危险。
- 除指定的专业人员以外，请勿进行连接、安装、操作、拆卸与维修等工作。
  有触电和损坏伺服驱动器的危险。




- 控制电路板上，采用了 CMOS IC 集成电路，维修时请注意，请勿用手指直接触摸。

  静电感应会损坏控制电路板。

■ 系统选型




- **伺服电机的额定转矩要大于有效的连续负载转矩。**
  长期过载会损坏伺服电机。
- **负载惯量与伺服电机惯量之比应小于推荐值。**
  有损坏设备的危险。
- **伺服驱动器与伺服电机应配套选配。**
  有损坏设备的危险。

■ 其它




- **请勿自行进行改造。**
  有触电、受伤的危险。

# 第 1 章　概述

HSV-18D 是武汉华中数控股份有限公司推出的一款全数字交流伺服驱动器。该驱动器具有结构紧凑、使用方便、可靠性高等特点。

## 1.1　产品简介

HSV-18D 采用最新专用运动控制数字信号处理器(DSP)、大规模现场可编程逻辑阵列(FPGA)和智能化功率模块(IPM)等当今最新技术设计，具有 025、050、075、100 多种规格，具有很宽的功率选择范围。用户可根据要求选配不同规格驱动器和交流伺服电机，形成高可靠、高性能的交流伺服驱动系统。

HSV-18D 全数字交流伺服驱动器具有以下特点：

**1、　控制简单、灵活。**

通过操作面板或通讯方式，可对伺服驱动器的工作方式、内部参数进行重新修改并且能将修改后的参数保存在驱动器内，以适应不同应用环境和要求。

**2、　状态显示齐全。**

驱动器设置了一系列状态显示信息，方便客户在调试、运用过程中浏览伺服驱动器的相关状态参数；同时也提供了一系列的故障诊断信息。

**3、　接口丰富，控制方式灵活多样。**

驱动器具有脉冲输入接口，模拟输入接口，电机码盘反馈接口，串行通讯接口及可编程 I/O 接口，具有多种控制方式。

## 1.2　运行模式简介

HSV-18D 伺服驱动器的五种控制方式：

**1.位置控制方式(脉冲量接口)**

HSV-18D 系列伺服驱动器可以通过内部参数设置接收三种形式的脉冲指令(正交脉冲；脉冲+方向；正、负脉冲)。

**2.速度控制方式(模拟量接口)**

HSV-18D 系列伺服驱动器可以通过内部参数设置为速度控制方式，可接收幅值不超过 10V 的模拟量(如：-10V~+10V 或 0V~+10V)。

**3.转矩控制方式(模拟量接口)**

HSV-18D 系列伺服驱动器可以通过内部参数设置为转矩控制方式，可接收幅值不超过 10V 的模拟量(如：-10V~+10V 或 0V~+10V)。

**4.JOG 控制方式**

HSV-18D 系列伺服驱动器通过按键(而无须外部指令)设置使驱动器运行，给用户提供一种测试伺服驱动系统安装、连接是否正确的运行方式。

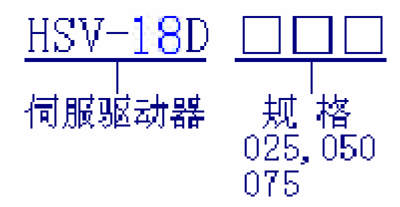
**5.内部速度控制方式**

HSV-18D 系列伺服驱动器在内部速度控制方式下，无须外部指令，可根据伺服驱动器内部设定的速度运行，给用户提供一种测试伺服驱动系统安装、连接是否正确的运行方式。

## 1.3 伺服驱动器规格

<table>
<tr><td colspan="2">控制电源</td><td>单相 AC220V<br>-15～+10%<br>50/60Hz</td><td>输入强电电源</td><td>三相 AC380V<br>-15%～+10%<br>50/60Hz</td></tr>
<tr><td colspan="2">控制方式</td><td colspan="3">① 位置控制 ②速度控制 ③转矩控制<br>④ JOG 控制 ⑤ 内部速度控制</td></tr>
<tr><td rowspan="4">特性</td><td>速度频率响应</td><td colspan="3">300Hz 或更高</td></tr>
<tr><td>速度波动率</td><td colspan="3">＜±0.1(负载 0%～100%);＜±0.02(电源-15%～+10%)<br>(数值对应于额定速度)</td></tr>
<tr><td>调速比</td><td colspan="3">1:6000</td></tr>
<tr><td>脉冲频率</td><td colspan="3">≤500kHz</td></tr>
<tr><td colspan="2">控制输入</td><td colspan="3">①伺服使能 ②报警清除③偏差计数器清零④指令脉冲禁止<br>⑤CCW 驱动禁止⑥CW 驱动禁止</td></tr>
<tr><td colspan="2">控制输出</td><td colspan="3">① 伺服准备好输出 ②伺服报警输出<br>③定位完成输出/速度到达输出</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">位置控制</td><td>输入方式</td><td colspan="2">① 两相 A/B 正交脉冲<br>② 脉冲+方向<br>③ CCW 脉冲/CW 脉冲</td></tr>
<tr><td>电子齿轮</td><td colspan="2">1～32767/1～32767</td></tr>
<tr><td>反馈脉冲</td><td colspan="2">最高 20000 脉冲/转</td></tr>
<tr><td colspan="2">加减速功能</td><td colspan="3">参数设置 1～32000ms(0~2000r/min 或 2000~0r/min)</td></tr>
<tr><td colspan="2">监视功能</td><td colspan="3">转速、当前位置、指令脉冲积累、位置偏差、电机转矩、电机电流、转子位置、指令脉冲频率、运行状态、输入输出端子信号等</td></tr>
<tr><td colspan="2">保护功能</td><td colspan="3">超速、主电源过压、欠压、过流、过载、编码器异常、控制电源欠压、过热、位置超差等</td></tr>
<tr><td colspan="2">操作</td><td colspan="3">6 位 LED 数码管、5 个按键</td></tr>
<tr><td colspan="2">适用负载惯量</td><td colspan="3">小于电机惯量的 5 倍</td></tr>
</table>

## 伺服驱动器规格编号说明：




HSV-18D 系列交流伺服驱动器技术规格：

| 规格 | 连续电流(A) | 短时最大电流(A) |
|---|---|---|
| HSV-18D-025 | 8.2 | 16.4 |
| HSV-18D-050 | 16.4 | 32.8 |
| HSV-18D-075 | 23.5 | 47.1 |

# 第 2 章　接 线

| 警　告 |
| --- |
| ● 参与接线或检查的人员都必须具有做此工作的充分能力。<br>● 接线和检查必须在电源切断 5 分种以后进行，防止电击。 |
| 注　意 |
| ● 必须按端子电压和极性接线，防止设备损坏或人员伤害。<br>● 伺服驱动器和伺服电机必须良好接地。 |
| ● 在安装/拆卸连接电机轴的机械连接部件时，不要用锤子直接敲打电机轴。（否则，电机编码器可能会被损坏。）<br>● 尽量使电机轴端对齐到最佳状态（否则会产生振动，或损坏轴承）。 |

## 2.1　信号与功能

### 2.1.1　端子配置

图 2.1 为伺服驱动器接口端子配置图。其中 XT1 为端子排，S1 为 DB9 插座，XS2，XS3，XS4 为高密插座，XS5，XS6 为接线端子。

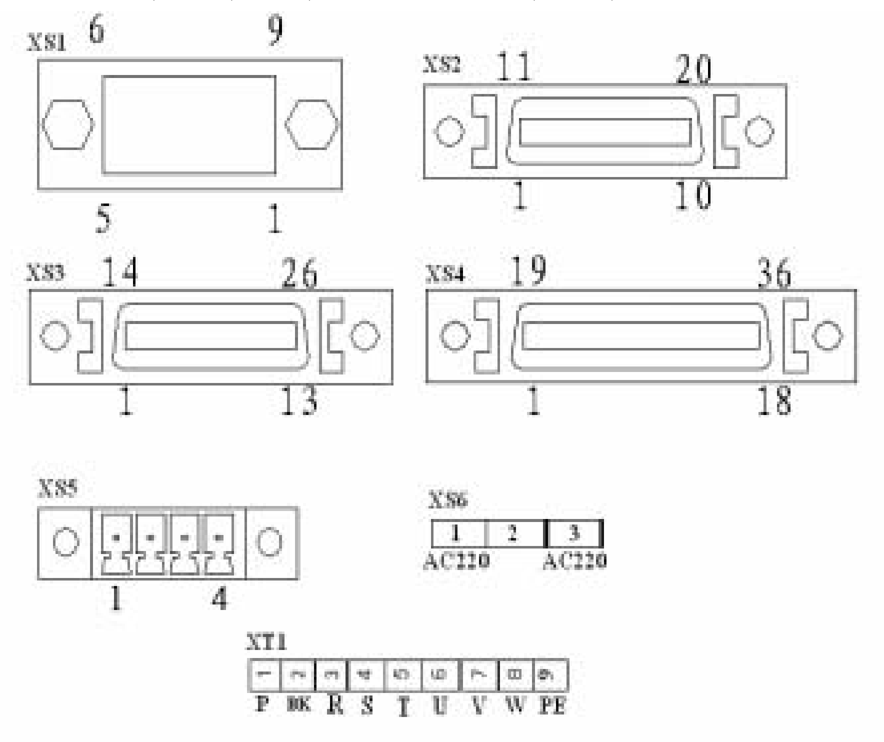



图 2.1　伺服驱动器接口端子配置图

**插座 XS2，XS3，XS4 各自对应的插头及其插头焊片的引脚排序如下图所示：**

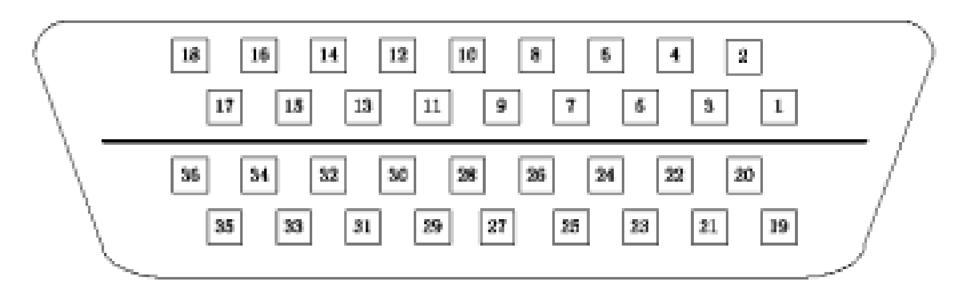



**图 2.2 XS4 指令输入/输出接口插头的插头焊片**(面对插头的焊片看)

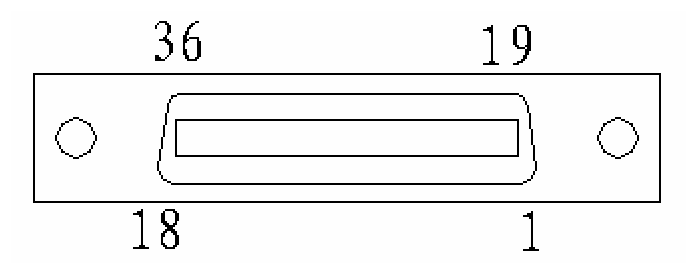



**图 2.3 XS4 指令输入/输出接口插头**(面对插头看)

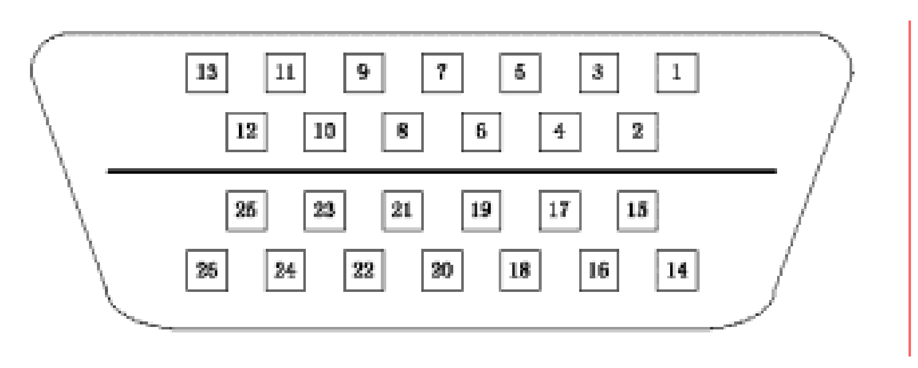



**图 2.4 XS3 第一光电编码器插头的插头焊片**(面对插头的焊片看)

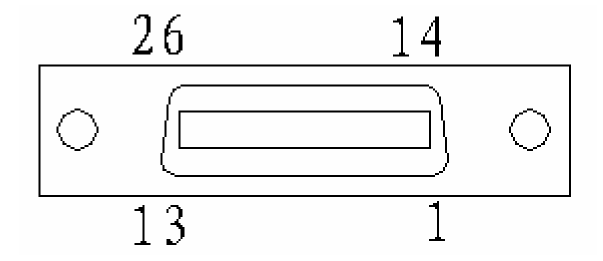



**图 2.5 XS3 第一光电编码器插头**(面对插头看)

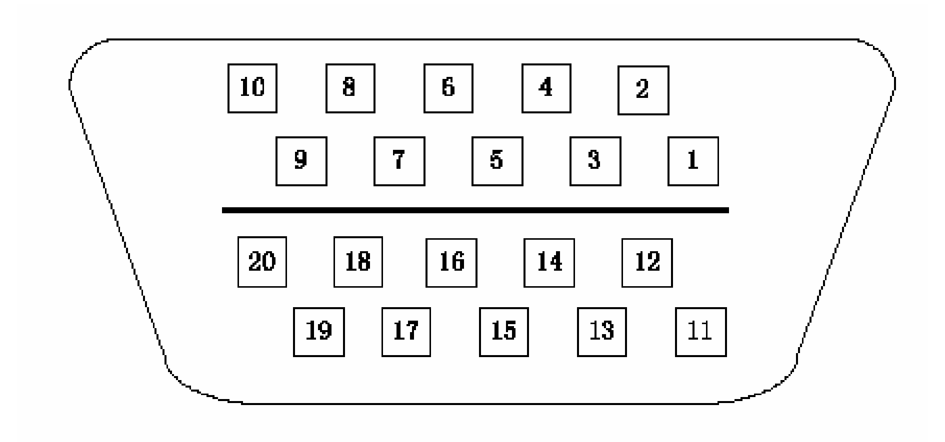



**图 2.6　XS2 第二光电编码器插头的插头焊片**(面对插头的焊片看)

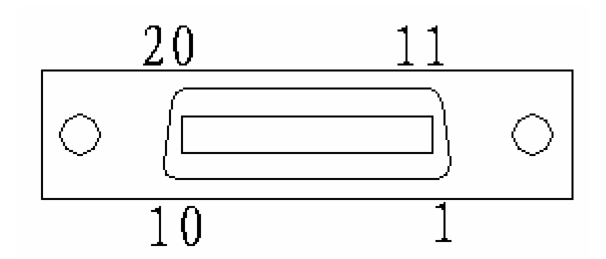



**图 2.7　XS2 第二光电编码器插头**(面对插头看)

## 2.1.2　XT1 强电输入输出端子

<table>
<tr><th>端子号</th><th>端子记号</th><th>信号名称</th><th>功能</th></tr>
<tr><td>1</td><td>P</td><td rowspan="2">外接制动点</td><td rowspan="2">伺服驱动器内置 70Ω/500W 的制动电阻。若仅使用内置制动电阻，则将 P 端与 BK 端断开。若使用外接制动电阻，则从 P 端与 BK 端端接外接制动电阻，此时内置制动电阻与外接制动电阻是并联关系。<br>**注意：P 端不能与 BK 端短接，否则会损坏驱动器！**</td></tr>
<tr><td>2</td><td>BK</td></tr>
<tr><td>3</td><td>R</td><td rowspan="3">主回路电源</td><td rowspan="3">主回路电源输入端子，<br>三相 AC380V/ 50HZ<br>**注意：不要同电机输出端子 U、V、W 连接。**</td></tr>
<tr><td>4</td><td>S</td></tr>
<tr><td>5</td><td>T</td></tr>
<tr><td>6</td><td>U</td><td rowspan="3">伺服驱动器<br>三相输出</td><td rowspan="3">必须与电机 U、V、W 端子对应连接</td></tr>
<tr><td>7</td><td>V</td></tr>
<tr><td>8</td><td>W</td></tr>
<tr><td>9</td><td>PE</td><td>系统接地端</td><td>接地端子,接地电阻＜4Ω<br>伺服电机输出和电源输入公共一点接</td></tr>
</table>

### 2.1.3　XS6 控制电源输入端子

| 端子号 | 端子记号 | 信号名称 | 功能 |
|---|---|---|---|
| 1 | AC220 | 控制电源（单相） | 控制回路电源输入端子<br>AC220V/50Hz |
| 3 | AC220 | | |

### 2.1.4　XS1 串行接口

| 端子号 | 端子记号 | 信号名称 | 功能 |
|---|---|---|---|
| 2 | TX | 数据发送 | 与控制器或上位机串口数据接收（RX）连接，以实现串口通讯 |
| 3 | RX | 数据接收 | 与控制器或上位机串口数据发送（TX）连接，以实现串口通讯 |
| 5 | GNDD | 信号地 | 数据信号地 |

### 2.1.5　XS4 指令输入/输出接口

| 端子号 | 端子记号 | 信号名称 | 功能 |
|---|---|---|---|
| 1 | GET | 定位完成输出 | 定位完成输出端子<br>在位置控制方式下，当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于定位完成范围设定值(运动参数 PA-11)时，则定位完成输出 ON，否则输出 OFF。 |
| | | 速度到达输出 | 速度到达输出端子<br>在速度控制方式下，如果电机给定速度与实际速度的差值小于或等于速度到达范围设定值(运动参数 PA-11)时，则速度到达输出 ON，否则输出 OFF。 |
| 2 | READY | 伺服准备好输出 | 伺服准备好输出端子<br>SRDY ON：控制电源和主电源正常，驱动器没有报警，输入使能信号之后，伺服准备好输出 ON<br>SRDY OFF：主电源未合或驱动器有报警或没有使能信号，伺服准备好输出 OFF |
| 3 | ALM | 伺服报警输出 | 伺服报警输出端子<br>ALM ON：伺服驱动器有报警，伺服报警输出 ON<br>ALM OFF：伺服驱动器无报警，伺服报警输出 OFF |
| 4 | **DOUTPUT7** | 保留 | |
| 5 | **DOUTPUT8** | 保留 | |

| 6 | ZEROSP | 零速锁定输入 | 在模拟速度方式下<br>ZEROSP ON 模拟速度指令强制为 0； |
|---|---|---|---|
| 7 | AN_TP+ | 最大模拟正转矩输入正端 | AN_TP：正方向模拟转矩限制输入（0～＋10V）<br>注 1：可以通过设置控制参数 STA-10 和 STA-0 选择（STA-10 STA-0 均为 1） |
| 8 | AN_TP- | 最大模拟正转矩输入参考端 | |
| 9 | AN_TN+ | 最大模拟负转矩输入正端 | AN_TN：负方向模拟转矩限制输入（0～－10V）<br>注 1：可以通过设置控制参数 STA-10 和 STA-0 选择（STA-10 STA-0 均为 1） |
| 10 | AN_TN- | 最大模拟负转矩输入参考端 | |
| 11,12 | GNDAM | 模拟信号地 | 模拟输入信号地 |
| 13 | CP+ | 指令脉冲 PLUS 输入 | 外部指令脉冲输入端子<br>注 1：由运动参数 PA-22 设定脉冲输入方式。<br>①指令脉冲+符号方式<br>②CCW/CW 指令脉冲方式<br>③两相指令脉冲方式 |
| 14 | CP- | | |
| 15 | DIR+ | 指令脉冲 SIGN 输入 | |
| 16 | DIR- | | |
| 17 | ENA+ | 第一光电编码器 A+相输出 | 伺服电机的光电编码器 A 相脉冲输出 |
| 18 | ENA- | 第一光电编码器 A-相输出 | |
| 19 | L-CW | CW 驱动禁止 | L-CW （顺时针方向） 驱动禁止输入端子<br>OFF：CW 驱动允许<br>ON： CW 驱动禁止<br>注 1：用于机械超限，当开关 ON 时，CW 方向转矩保持为 0；<br>注 2：可以通过参数 STA-9 设置屏蔽此功能，或永远使开关 OFF。 |
| 20 | INH | 指令脉冲禁止 | 位置指令脉冲禁止输入端子<br>INH ON：指令脉冲输入禁止<br>INH OFF：指令脉冲输入有效 |
| 21 | L-CCW | CCW 驱动禁止 | L-CCW（逆时针方向）驱动禁止输入端子<br>OFF：CCW 驱动允许<br>ON：CCW 驱动禁止<br>注 1：用于机械超限，当开关 ON 时，CCW 方向转矩保持为 0；<br>注 2：可以通过参数 STA-8 设置屏蔽此功能，或永远使开关 OFF。 |

| 22 | CLEE | 偏差计数器清零 | 位置偏差计数器清零输入端子<br>CLEE ON :位置控制时,位置偏差计数器清零 |
|---|---|---|---|
| 23 | GEAR_M | 第二电子齿轮比切换开关 | 第二电子齿轮比切换开关<br>GEAR_M ON：电子齿轮比为 PA-29/PA-14<br>GEAR_M OFF：电子齿轮比为 PA-13/PA-14 |
| 24 | ALM_RST | 报警清除 | 报警清除输入端子<br>ALM_RST ON：清除系统报警<br>ALM_RST OFF：保持系统报警 |
| 25 | EN | 伺服使能 | 伺服使能输入端子<br>EN ON：允许驱动器工作<br>EN OFF：驱动器关闭，停止工作，电机处于自由状态<br>注 1 :当从 EN OFF 打到 EN ON 前，电机必须是静止的；<br>注 2：打到 EN ON 后，至少等待 50ms 再输入命令；<br>注 3 :可以通过设置控制参数 STA-6 屏蔽此功能，或永远使开关 ON。 |
| 26,27,28 | COM | 公共端 | XS4 端子开关量输入/输出信号公共端<br>**注意:** COM 信号必须与 XS4 端子开关量输入/输出外部 DC24V 电源的地信号连在一起,否则伺服驱动器不能正常工作。 |
| 29 | AN+ | 模拟输入正端 | 速度或转矩模拟输入指令正端 |
| 30 | GNDDM | 数字信号地 | 脉冲输入数字信号地 |
| 31 | AN- | 模拟输入参考端 | 速度或转矩模拟输入指令参考端 |
| 32 | ZPLS_OUT | Z 脉冲输出 | Z 相脉冲输出（集电极开路） |
| 33 | ENZ- | 第一光电编码器 Z-相输出 | 伺服电机的光电编码器 Z 相脉冲输出 |
| 34 | ENZ+ | 第一光电编码器 Z+相输出 | |
| 35 | ENB- | 第一光电编码器 B-相输出 | 伺服电机的光电编码器 B 相脉冲输出 |
| 36 | ENB+ | 第一光电编码器 B+相输出 | |

### 2.1.6 XS3 第一光电编码器接口

| 端子号 | 端子记号 | 信号名称 | 功能 |
|---|---|---|---|
| 1 | A+ | 编码器 A+输入 | 与伺服电机光电编码器 A+相连接 |
| 2 | A- | 编码器 A-输入 | 与伺服电机光电编码器 A-相连接 |
| 3 | B+ | 编码器 B+输入 | 与伺服电机光电编码器 B+相连接 |
| 4 | B- | 编码器 B-输入 | 与伺服电机光电编码器 B-相连接 |
| 5 | Z+ | 编码器 Z+输入 | 与伺服电机光电编码器 Z+相连接 |
| 6 | Z- | 编码器 Z-输入 | 与伺服电机光电编码器 Z-相连接 |
| 7 | U+ | 编码器 U+输入 | 与伺服电机光电编码器 U+相连接 |
| 8 | U- | 编码器 U-输入 | 与伺服电机光电编码器 U-相连接 |
| 9 | V+ | 编码器 V+输入 | 与伺服电机光电编码器 V+相连接 |
| 10 | V- | 编码器 V-输入 | 与伺服电机光电编码器 V-相连接 |
| 11 | W+ | 编码器 W+输入 | 与伺服电机光电编码器 W+相连接 |
| 12 | W- | 编码器 W-输入 | 与伺服电机光电编码器 W-相连接 |
| 13 | OH1 | 电机过热 | 电机过热检测输入端子<br>连接电机过热检测传感器 |
| 26 | OH2 | | |
| 14,15 | PE | 屏蔽地 | 与电机外壳连接 |
| 16,17,<br>18,19 | +5V_ENC | 第一光电编码器<br>+5V 电源输出端 | 伺服电机光电编码器用+5V 电源，<br>电缆长度较长时，应使用多根线并联。 |
| 23,24,<br>25 | GNDPG | 第 一 光 电 编 码 器<br>+5V 电源地 | |
| 20,21,<br>22 | +5V_MI | 第一光电编码器<br>＋5V 反馈输入端 | 编码器电源反馈，伺服驱动器可根据<br>编码器电源反馈自动进行电压补偿。 |

### 2.1.7 XS2 第二码盘接口

| 端子号 | 端子记<br>号 | 信号名称 | 功能 |
|---|---|---|---|
| 19,20 | +5VPI | 位置传感器<br>电源反馈 | 工作台位置传感器电源反馈，伺服驱动<br>器可根据电源反馈自动进行电压补偿。 |
| 7,8 | +5VPO | 位置传感器<br>+5V 电源输出 | 工作台位置传感器用+5V 电源，<br>电缆长度较长时,应使用多根线并联。 |
| 9,10 | GNDPP | 位置传感器地输出 | |
| 1,2 | PA- | 位置反馈 A-输入 | 与工作台位置反馈 A-相连接 |
| 11,12 | PA+ | 位置反馈 A+输入 | 与工作台位置反馈 A+相连接 |
| 3,4 | PB- | 位置反馈 B-输入 | 与工作台位置反馈 B-相连接 |
| 13,14 | PB+ | 位置反馈 B+输入 | 与工作台位置反馈 B+相连接 |
| 5,6 | PZ- | 位置反馈 Z-输入 | 与工作台位置反馈 Z-相连接 |
| 15,16 | PZ+ | 位置反馈 Z+输入 | 与工作台位置反馈 Z+相连接 |
| 17，18 | PE | 屏蔽地 | 与外壳连接 |

### 2.1.8 XS5 输入/输出端子

| 端子号 | 端子记号 | 信号名称 | 功能 |
|---|---|---|---|
| 1 | MC1 | 故障连锁 | 故障连锁输出端子<br>继电器常开输出，伺服故障时继电器断开 |
| 2 | MC2 | | |
| 3 | COM | 公共端 | 如果使用抱闸功能时, COM 信号必须与 XS4 端子开关量输入/输出外部 DC24V 电源的地信号连在一起，否则伺服驱动器不能正常工作。 |
| 4 | BREAK | 抱闸输出 | 上了强电且上了使能之后，BREAK 输出 ON，否则输出 OFF |

## 2.2 接口电路

### 2.2.1 开关量输入接口

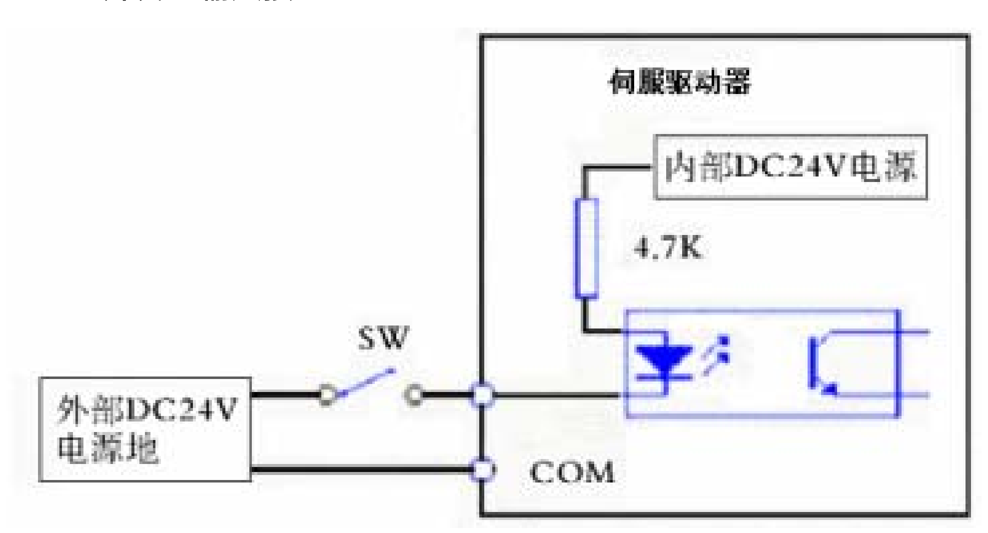



图 2.8 伺服驱动器开关量输入接口

**注意**:XS4 指令输入/输出接口的 COM 信号必须与外部 DC24V 电源的地信号连在一起,否则伺服驱动器不能正常工作。

### 2.2.2　开关量输出接口

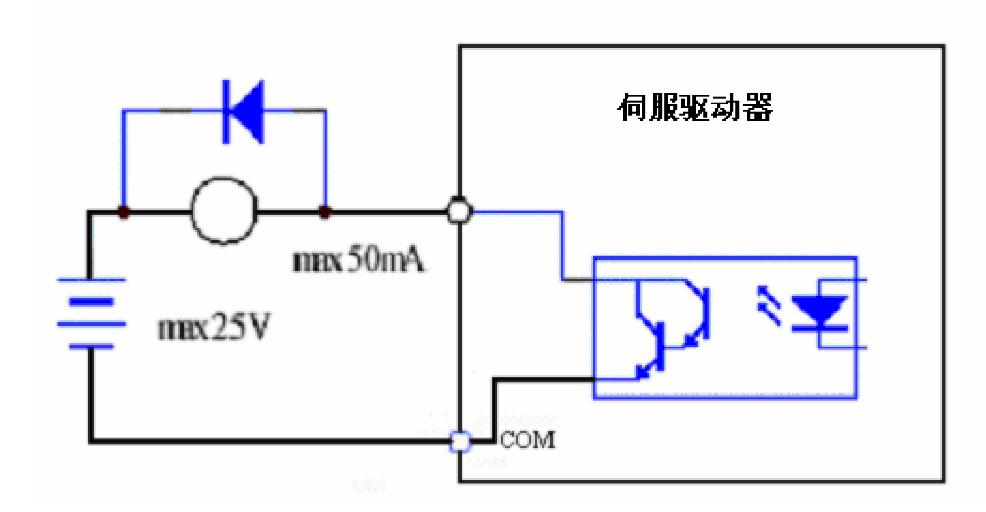



图 2.9.a　继电器连接

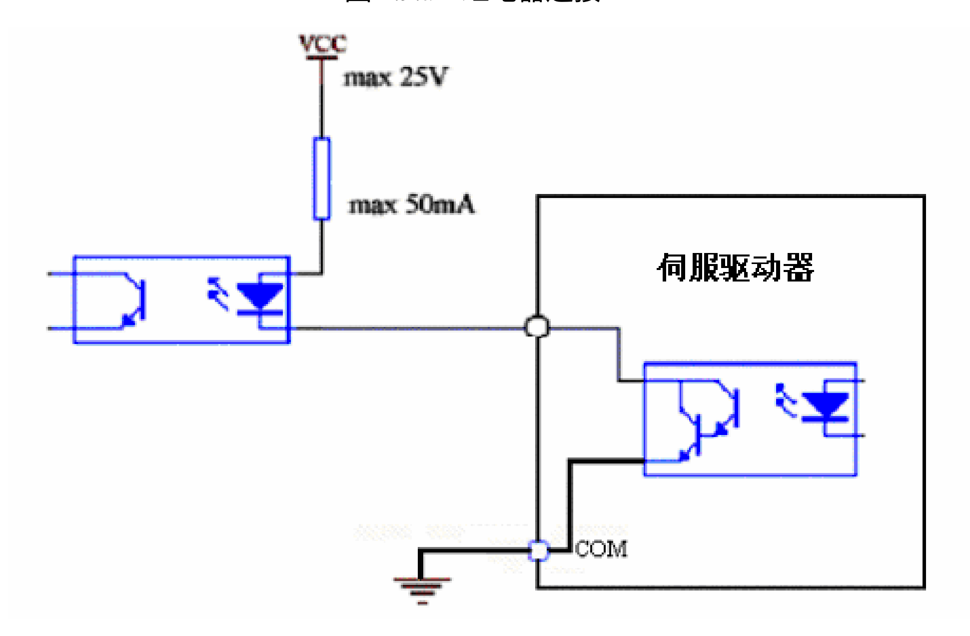



图 2.9.b　光电耦合器连接

1、输出为达林顿晶体管，与继电器或光电耦合器连接；

2、外部电源由用户提供，但是必需注意，如果电源的极性接反，会使伺服驱动器损坏；

3、输出为集电极开路形式,最大电流 50mA，外部电源最大电压 25V。因此，开关量输出信号的负载必须满足这个限定要求。如果超过限定要求或输出直接与电源连接，会使伺服驱动器损坏；

4、如果负载是继电器等电感性负载，必须在负载两端反并联续流二极管。如果续流二极管接反，会使伺服驱动器损坏；

5、输出晶体管是达林顿晶体管，导通时，集电极和发射集之间的压降 Vce 约有 1V 左右，不能满足 TTL 低电平要求，因此不能和 TTL 集成电路直接连接。

### 2.2.3 脉冲列输入接口

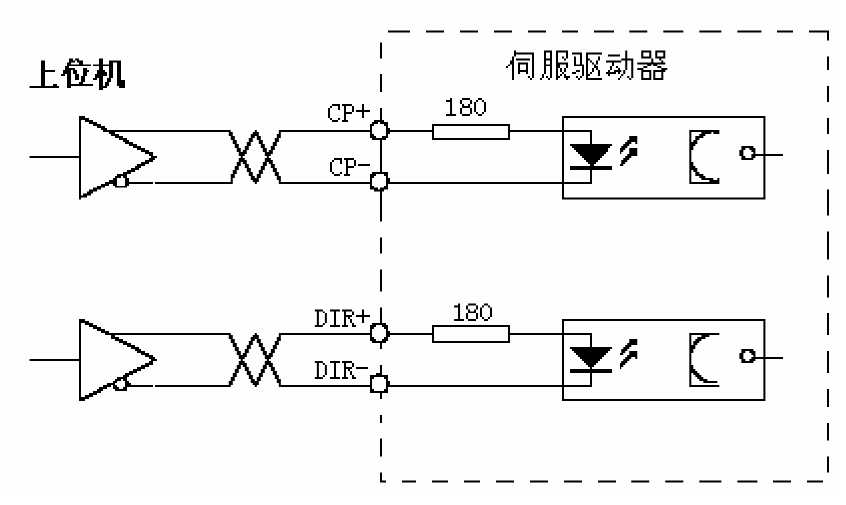



图 2.10.a 脉冲量输入的差分驱动方式

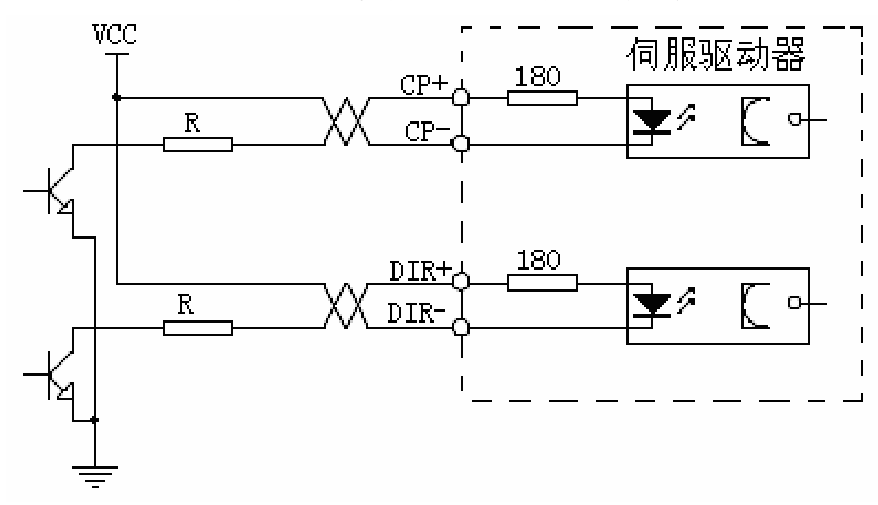



图 2.10.b 脉冲量输入的单端驱动方式

**1**、为了正确地接收脉冲列数据，建议采用差分驱动方式。

2、在使用过程中，建议采用差分方式(尤其信号电缆较长时)，差分驱动方式采用 AM26LS31，MC3487 或类似的 RS422 线驱动器。

**3**、采用单端驱动方式，会使动作频率降低，根据脉冲量输入电路，驱动电流 10～15mA,限定外部电源最大电压 25V 的条件，确定电阻 R 的数值。经验数据：VCC=24V，R=1.3K～2K；VCC=12V，R=510Ω～820Ω；VCC=5V，R=82Ω～

120Ω。

4、采用单端驱动方式时，外部电源由用户提供。但必须注意，如果电源极性接反，会使伺服驱动器损坏。

### 2.2.4 伺服电机光电编码输入接口

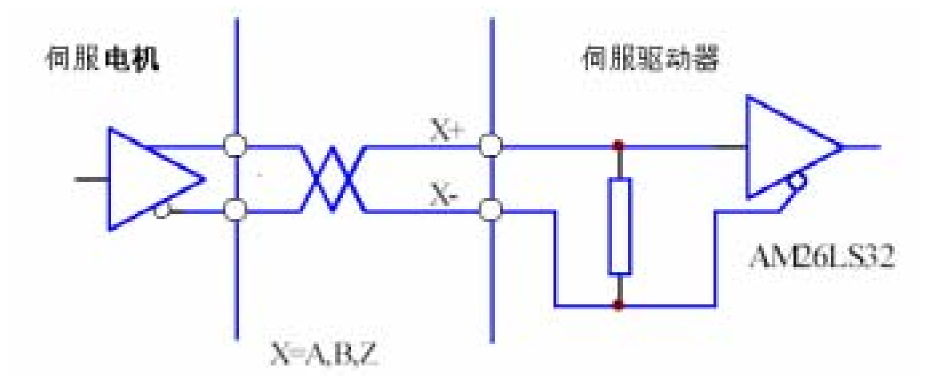



图 2.11 伺服电机光电编码器输入接口

### 2.2.5 伺服电机光电编码输出接口

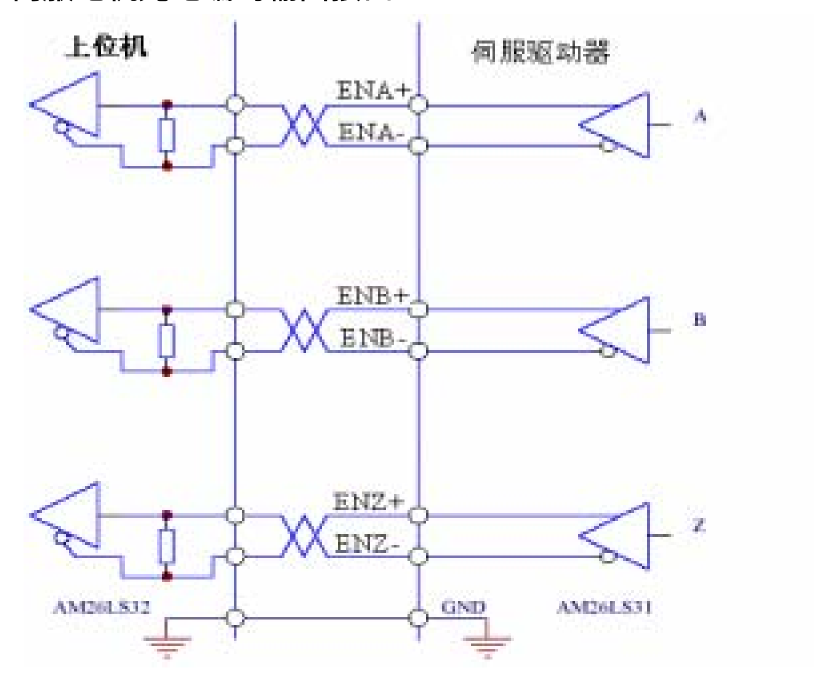



图 2.12.a 伺服电机光电编码器输出接口

1、编码器信号经差分驱动器（AM26LS31）输出；

2、控制器输入端可采用 AM26LS32 接收器，必须接终端电阻，约 180Ω 左右；

3、控制器地线与驱动器地线必须可靠连接；

4、非隔离输出；

5、控制器输入端也可采用光电耦合器接收，但必须采用高速光电耦合器

（如 6N137）。

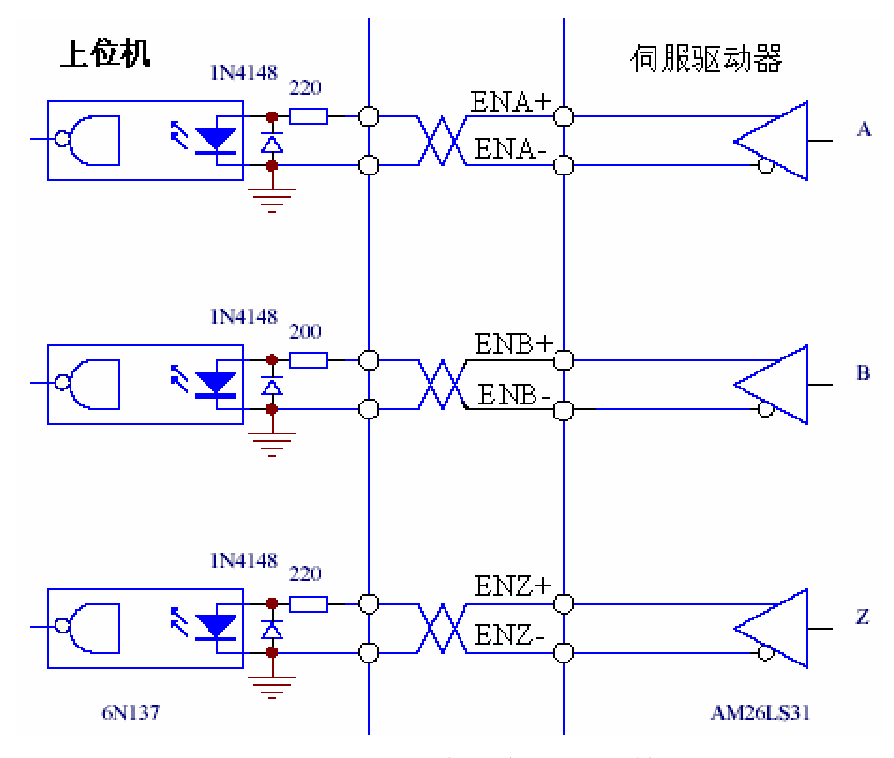



图 2.12.b　伺服光电编码器输出接口

## 2.2.6　工作台位置反馈输入接口

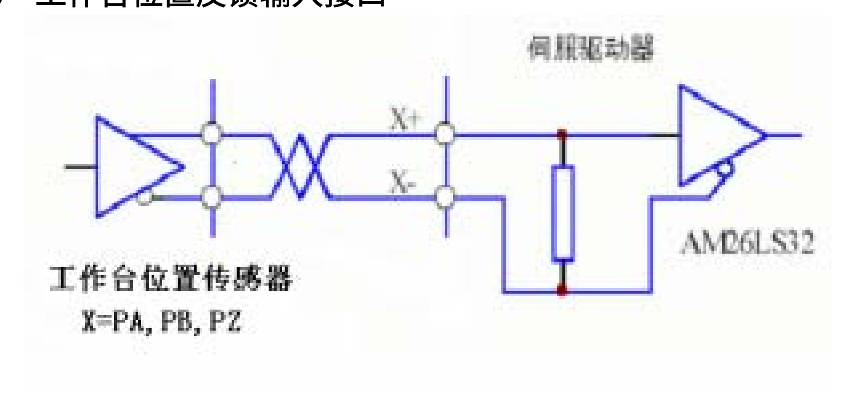



图 2.13　工作台位置反馈输入接口

## 2.2.7　工作台位置反馈输出接口

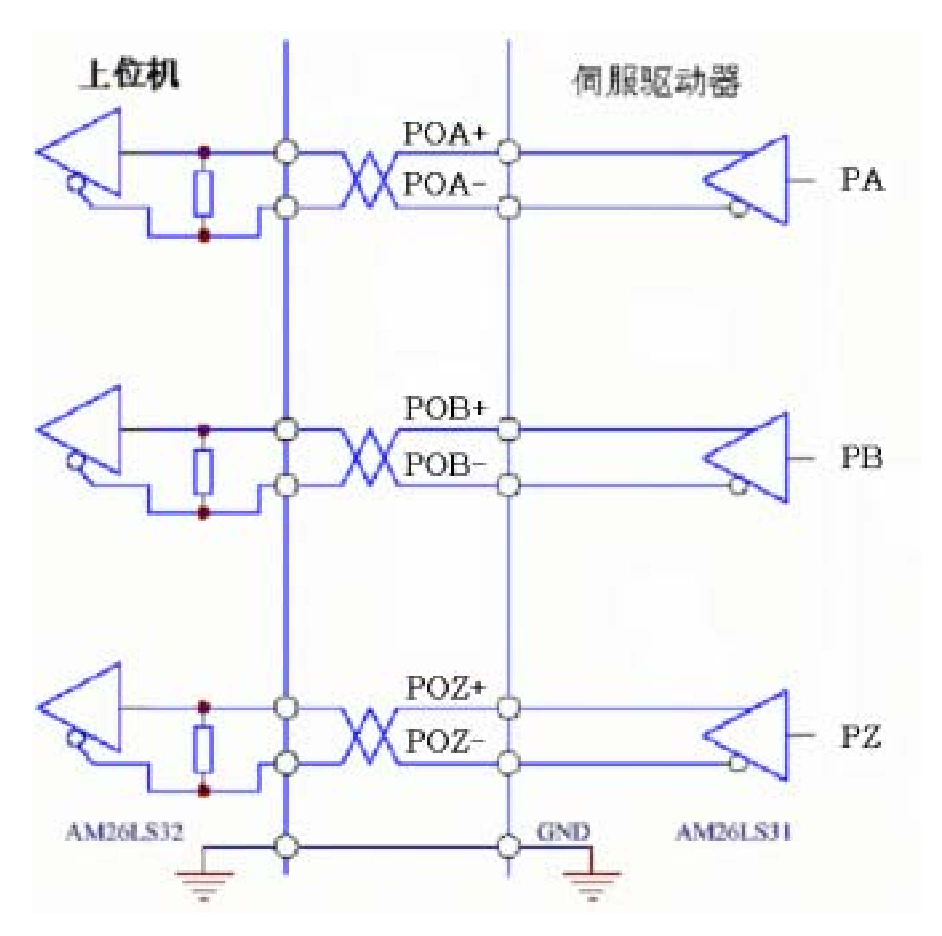



图 2.14.a 工作台位置反馈输出接口

1、位置编码器信号经差分驱动器（AM26LS31）输出；

2、控制器输入端可采用 AM26LS32 接收器，必须接终端电阻，约 180Ω 左右；

3、控制器地线与驱动器地线必须可靠连接；

4、非隔离输出；

5、控制器输入端也可采用光电耦合器接收，但必须采用高速光电耦合器（如 6N137）。

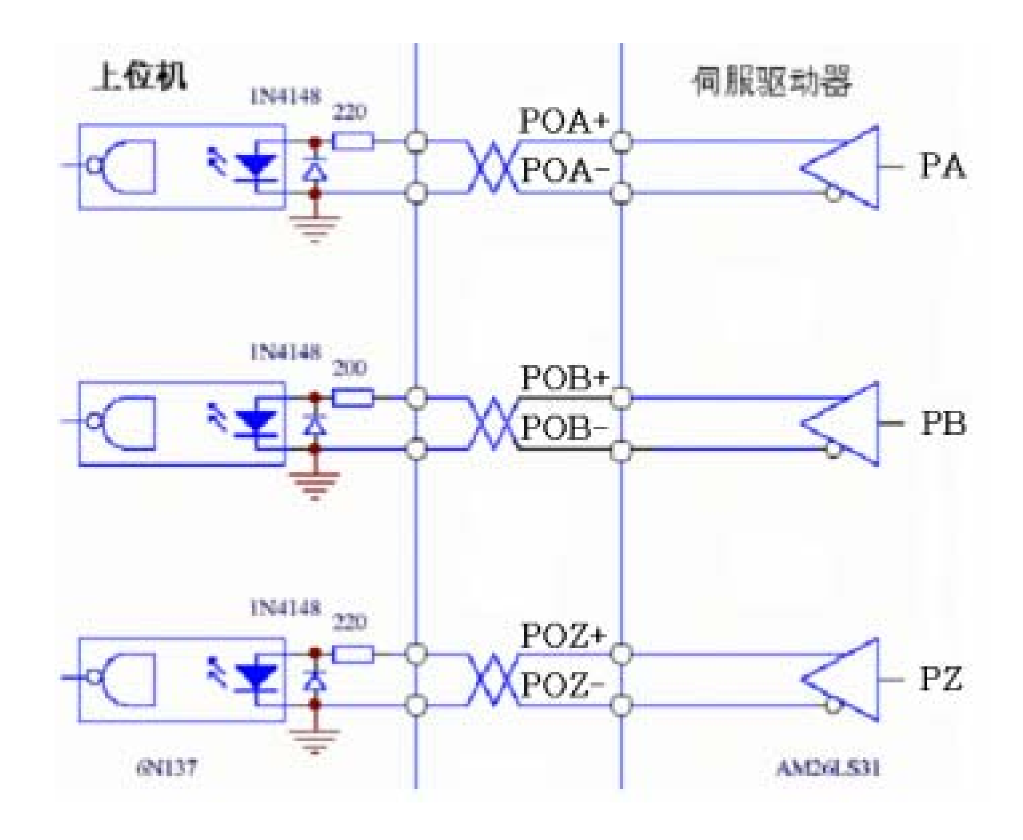



图 2.14.b 工作台位置反馈输出接口

## 2.2.8 模拟指令输入接口

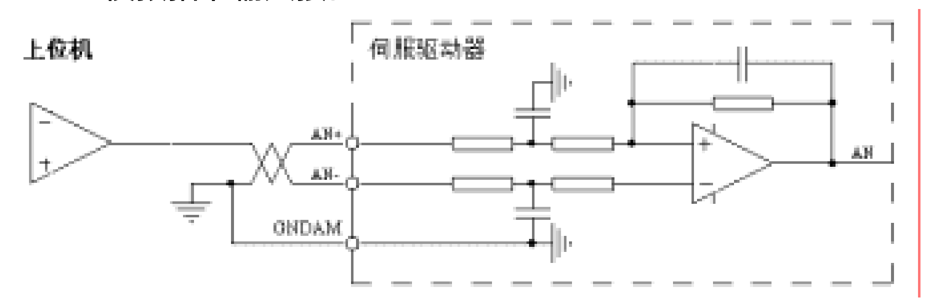



图 2.15.a 模拟差分输入接口

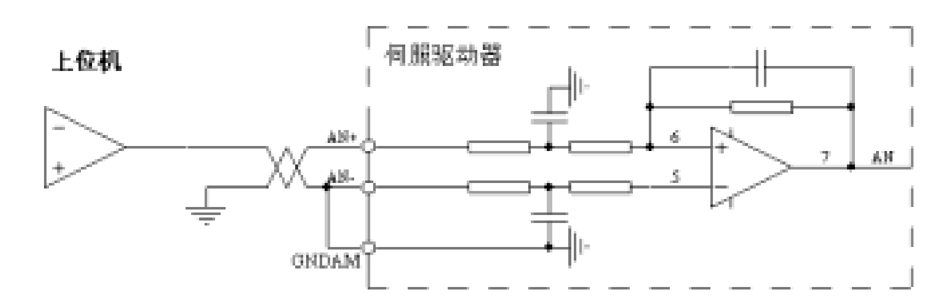



图 2.15.b　模拟单端输入接口

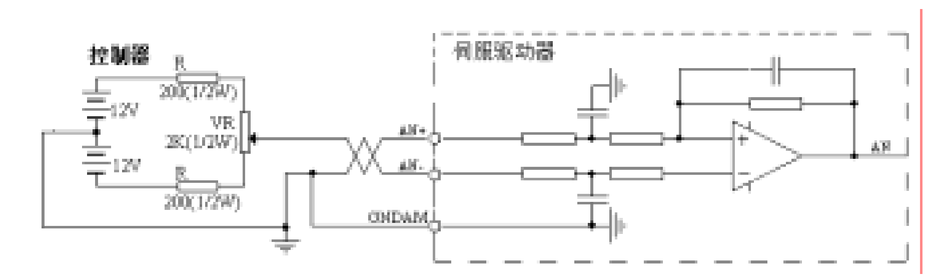



图 2.15.c　模拟差分电位器输入接口

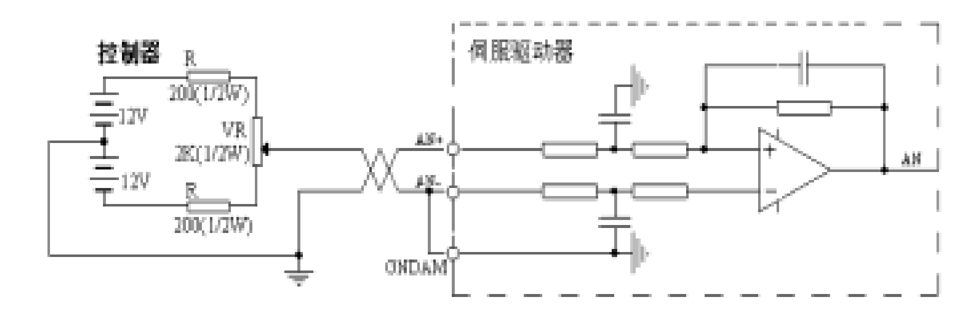



图 2.15.d　模拟单端电位器输入接口

1、模拟输入接口是差分方式，根据接法不同，可接成差分和单端两种形式。输入电压范围是-10V~+10V。
2、在差分接法中，模拟地线和输入负端在控制器侧相连，所以控制器到驱动器需要三根线连接，如图 2.12.a。
3、在单端接法中，模拟地线和输入负端在驱动器侧相连，所以控制器到驱动器需要二根线连接，如图 2.12.b。
4、差分接法比单端接法性能优越，它能抑制共模干扰。
5、输入电压不能超出-10V~+10V 范围，否则可能损坏驱动器。
6、建议采用屏蔽电缆连接，减小噪声干扰。
7、模拟输入接口存在零偏是正常的，可通过调整运动参数 PA-8 对零偏进行补偿。
8、模拟接口是非隔离的。

### 2.2.9　编码器 Z 脉冲集电极开路输出接口

（1）编码器Z 相信号由集电极开路输出，编码器Z 相信号出现时，输出ON（输出导通），否则输出OFF（输出截止）；

（2）非隔离输出（非绝缘）；

（3）在上位机，通常Z相信号脉冲很窄，故请用高速光电耦合器接收（例如6N137）

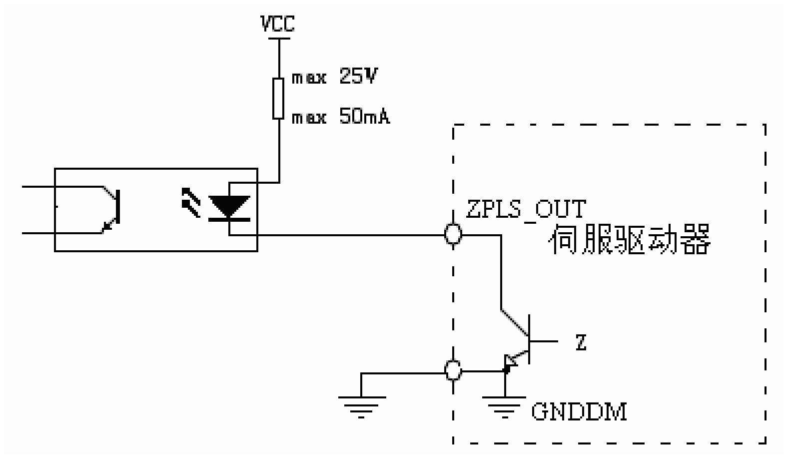



图 2.16　编码器 Z 信号集电极开路输出接口

## 2.3　配线

**1、强电输入输出端子 XT1 和控制电源输入端子 XS6**

**(1)** 线径：XT1 端子中的 P、BK、R、S、T、U、V、W、PE 端子线径 $\geq$2.5mm$^2$；XS6 端子中的 AC220、AC220 端子线径$\geq$1.0mm$^2$。

**(2)** 接地：接地线应尽可能粗一些，伺服驱动器、伺服电机都要接 PE，接地电阻<4Ω。

**(3)** 端子连接采用 H4-17 预绝缘冷压端子，务必连接牢固。

**(4)** 建议电源经噪声滤波器后供电，提高抗干扰能力。

(5) 请安装非熔断型(NFB)断路器，使驱动器故障时能及时切断外部电源。

**2、控制信号 XS4,第一光电编码器反馈信号 XS3,**
**第二码盘反馈信号 XS2**

**(1)** 线径：采用屏蔽电缆（最好选用绞合屏蔽电缆），导线截面积 $\geq$0.12mm$^2$（AWG24-26），屏蔽层须接接线插头的金属外壳。

**(2)** 线长：电缆长度尽可能短，控制信号 XS4 电缆不超过 10 米，反馈信号 XS2、XS3 电缆的长度不超过 40 米。

**(3)** 布线：远离动力线路布线，防止干扰串入。

请给相关线路中的感性元件（线圈）安装浪涌吸引元件：直流线圈反向并联续流二极管，交流线圈并联阻容吸收回路。

## 2.4 标准接线

| 注　　意 |
| --- |
| ● U、V、W 与电机绕组一一对应连接，不可反接。<br>● 电缆及导线须固定好，并避免靠近驱动器散热器和电机，以免因受热降低绝缘性能。<br>● 伺服驱动器内有大容量电解电容，即使断电后，仍会保持高压，断电后 5 分钟内切勿触摸驱动器和电机。<br>● 接线图中的“**壳**”指的是接线插头的金属外壳,电缆屏蔽线必须与外壳相连。制作时，先解开网状屏蔽，使其互不相绕，再取其部分缠成线，其余部分剪除，然后将缠成线的屏蔽套上套管，露出线头焊接至插头的金属外壳。 |

## 2.4.1 位置控制方式标准接线

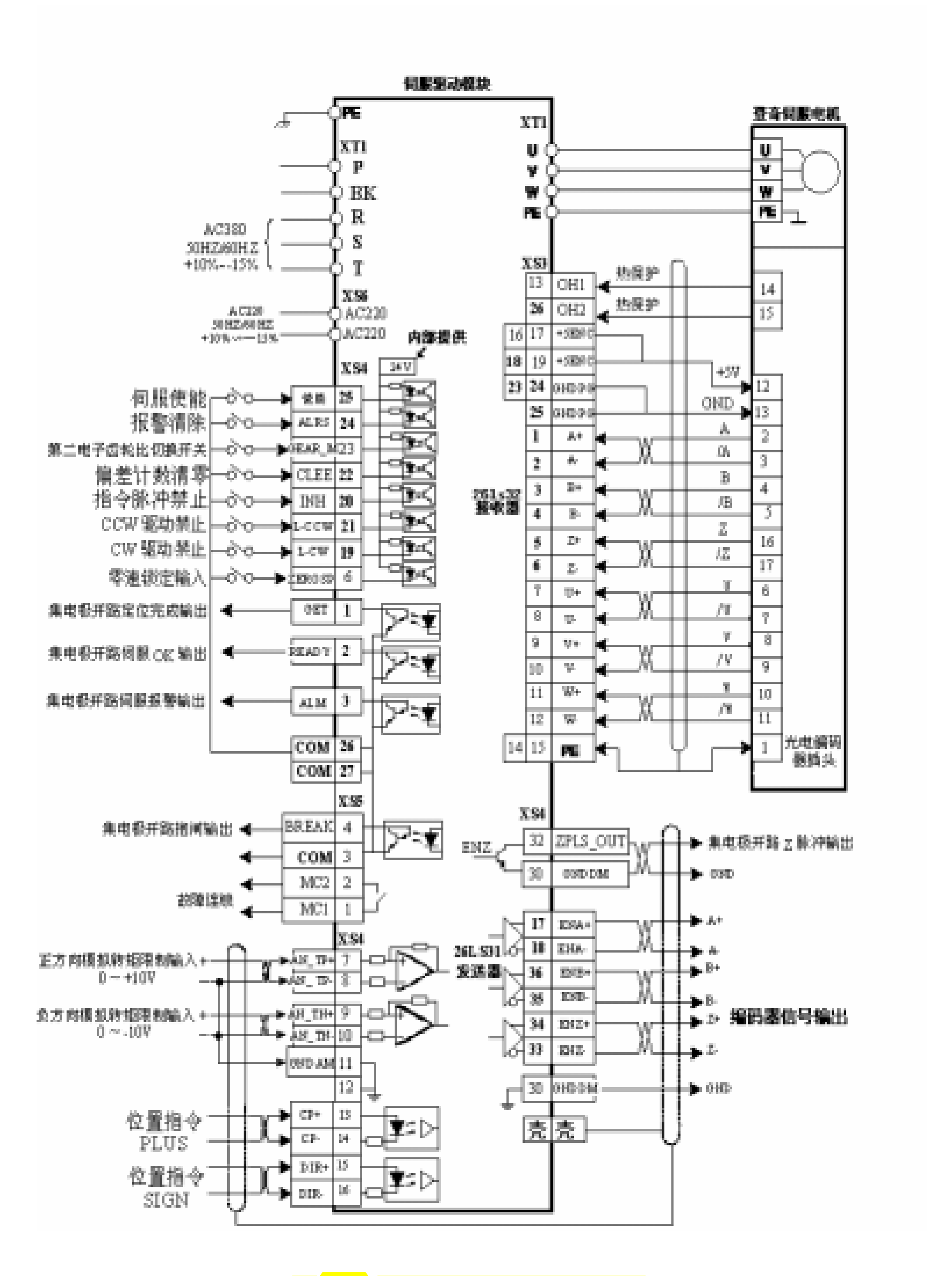



图 2.17 位置控制方式标准接线图

| 注　　意 |
| --- |
| ● XT1 端子中的 P、BK 用于外接外部制动电阻。伺服驱动器内置 70Ω/500W 的制动电阻。若仅使用内置制动电阻，则将 P 端与 BK 端断开。若使用外接制动电阻，则从 P 端与 BK 端端接外接制动电阻，此时内置制动电阻与外接制动电阻是并联关系。<br>**注意：P 端不能与 BK 端短接，否则会损坏驱动器！** |
| ● 连接图中的伺服电机是以登奇电机为例。 |

**注：**图中的"**壳**"指的是接线插头的金属外壳，电缆屏蔽线必须与外壳相连。制作时，先解开网状屏蔽，使其互不相绕，再取其部分缠成线，其余部分剪除，然后将缠成线的屏蔽套上套管，露出线头焊接至插头的金属外壳。

**注意：**焊锡不要过多，应保证插头护罩能够盖上。

## 2.4.2 速度控制方式标准接线

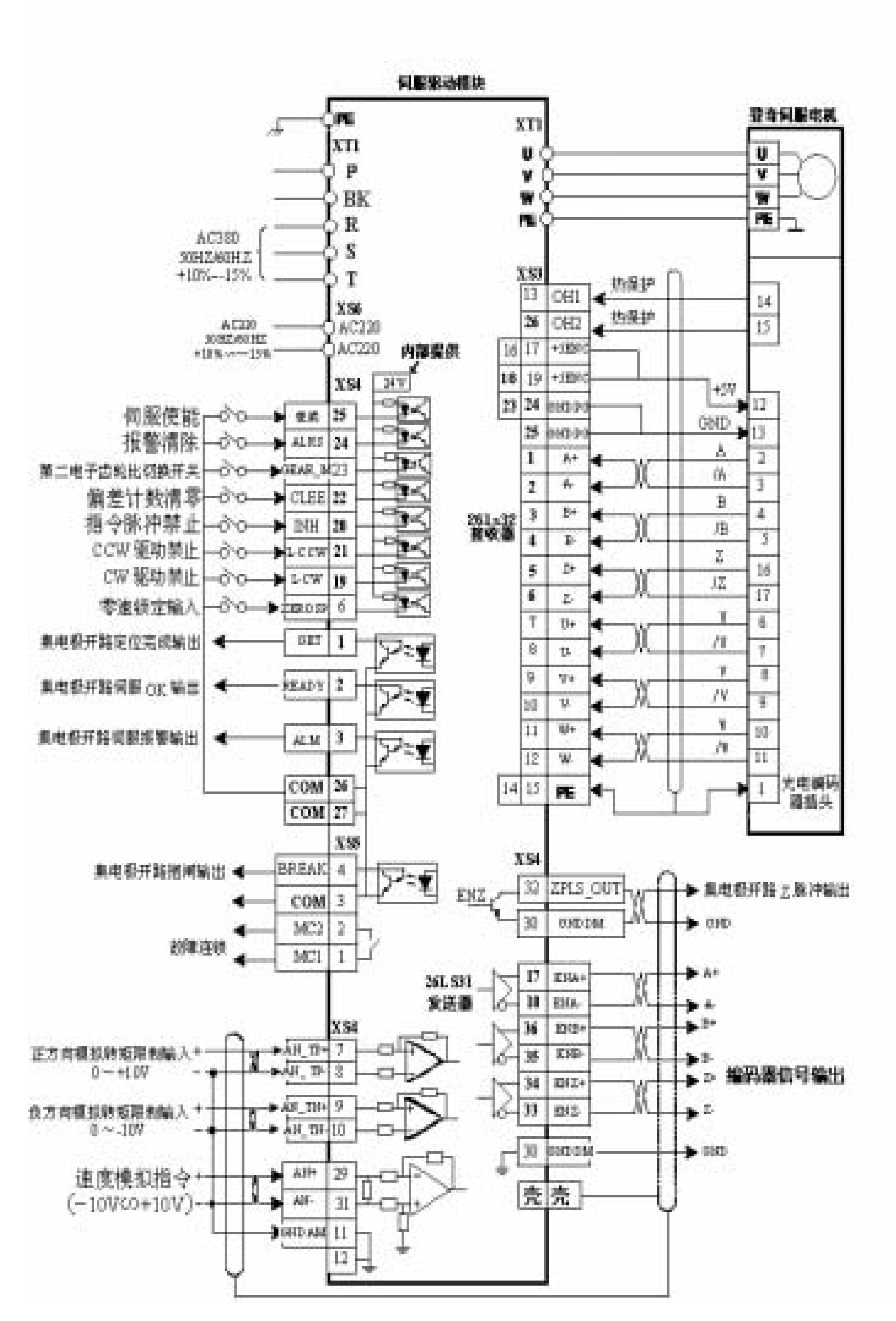



图 2.18　速度控制方式标准接线图

| 注　　意 |
|---|
| ● XT1 端子中的 P、BK 用于外接外部制动电阻。伺服驱动器内置 70Ω/500W 的制动电阻。若仅使用内置制动电阻，则将 P 端与 BK 端断开。若使用外接制动电阻，则从 P 端与 BK 端端接外接制动电阻，此时内置制动电阻与外接制动电阻是并联关系。<br>**注意：P 端不能与 BK 端短接，否则会损坏驱动器！** |
| ● 连接图中的伺服电机是以登奇电机为例。 |

**注：**图中的“壳”指的是接线插头的金属外壳，电缆屏蔽线必须与外壳相连。制作时，先解开网状屏蔽，使其互不相绕，再取其部分缠成线，其余部分剪除，然后将缠成线的屏蔽套上套管，露出线头焊接至插头的金属外壳。

**注意：**焊锡不要过多，应保证插头护罩能够盖上。

## 2.4.3 全闭环控制标准接线

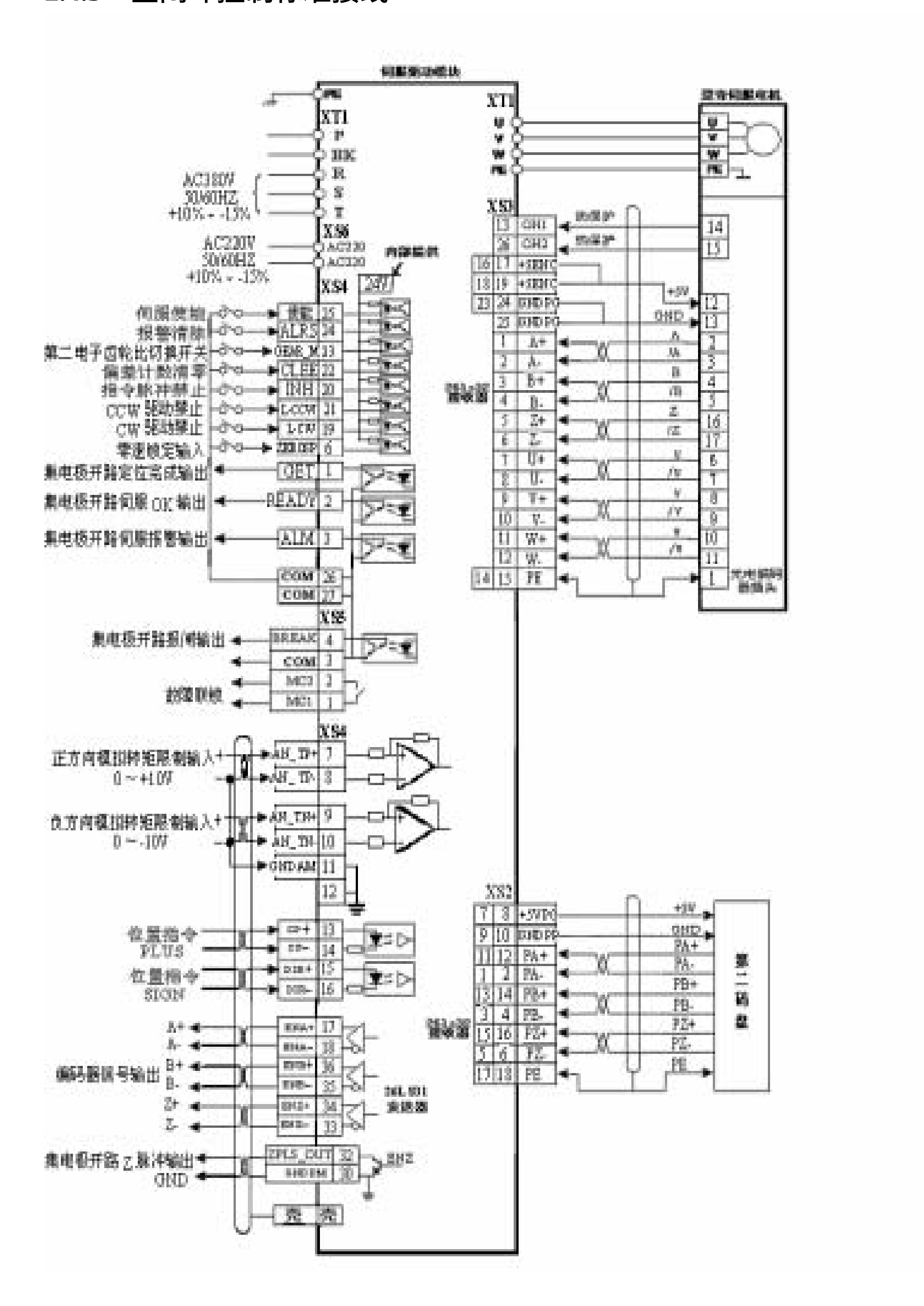



图 2.19 全闭环控制标准接线图

| 注　　意 |
| --- |
| ● XT1 端子中的 P、BK 用于外接外部制动电阻。伺服驱动器内置 70Ω/500W 的制动电阻。若仅使用内置制动电阻，则将 P 端与 BK 端断开。若使用外接制动电阻，则从 P 端与 BK 端端接外接制动电阻，此时内置制动电阻与外接制动电阻是并联关系。<br>**注意：P 端不能与 BK 端短接，否则会损坏驱动器！** |
| ● 连接图中的伺服电机是以登奇电机为例。 |

**注**：图中的“**壳**”指的是接线插头的金属外壳,电缆屏蔽线必须与外壳相连。制作时，先解开网状屏蔽，使其互不相绕，再取其部分缠成线，其余部分剪除，然后将缠成线的屏蔽套上套管，露出线头焊接至插头的金属外壳。

**注意**：焊锡不要过多，应保证插头护罩能够盖上。

## 2.5　制动电阻的连接与选用

HSV-18 型伺服驱动器制动电压为 DC660V；最大制动电流如表 2.1 所示。驱动器已内置 70Ω/500W 的制动电阻，最大允许 10 倍的过载（1 秒连续）。当驱动器的负载较大或惯量较大时，需外接制动电阻。通常负载、惯量越大，制动时间越短，所选的制动电阻阻值就越小，电阻功率就越大，但最大制动电流不应超过驱动器的最大制动电流。

若仅使用内置制动电阻,需将驱动器 XT1 强电输入输出端子 P 端与 BK 端断开（驱动器出厂默认使用内置制动电阻）。

若使用外接制动电阻,需从驱动器 XT1 强电输入输出端子 P 端与 BK 端端接外接制动电阻，此时内置制动电阻与外接制动电阻是并联关系。驱动器外接制动电阻推荐值如表 2.1 所示。

表 2.1 驱动器外接制动电阻推荐值

| 规格 | 最大制动电流(A) | 外接制动电阻（推荐值） |
| --- | --- | --- |
| HSV-18D-025 | 15 | 推荐只使用内置制动电阻 |
| HSV-18D-050 | 25 | 阻值：51Ω　功率：≥800W |
| | | 阻值：68Ω　功率：≥600W |
| HSV-18D-075 | 40 | 阻值：24Ω　功率：≥1500W |
| | | 阻值：27Ω　功率：≥1500W |

# 第 3 章　操作与显示

## 3.1 概述

1、驱动器面板由 6 个 LED 数码管显示器和 5 个按键↑、↓、←、M、S组成，用来显示系统各种状态、设置参数等。按键功能如下：

M：用于一级菜单(主菜单)方式之间的切换

S：进入下一层操作菜单，或返回以及输入确认。

↑：序号、数值增加，或选项向前。

↓：序号、数值减少，或选项退后。

←：移位

2、接通伺服驱动器控制电源，驱动器面板上的 6 个 LED 数码显示管全部显示“8”，保持 1 秒钟后显示“R　O”。

3、操作按多层操作菜单执行，第一级为主菜单，包含五种操作模式：显示模式、运动参数模式、辅助模式、控制参数模式、故障历史模式。如图 3.1 所示第一级主菜单操作框图，及其五种操作模式。

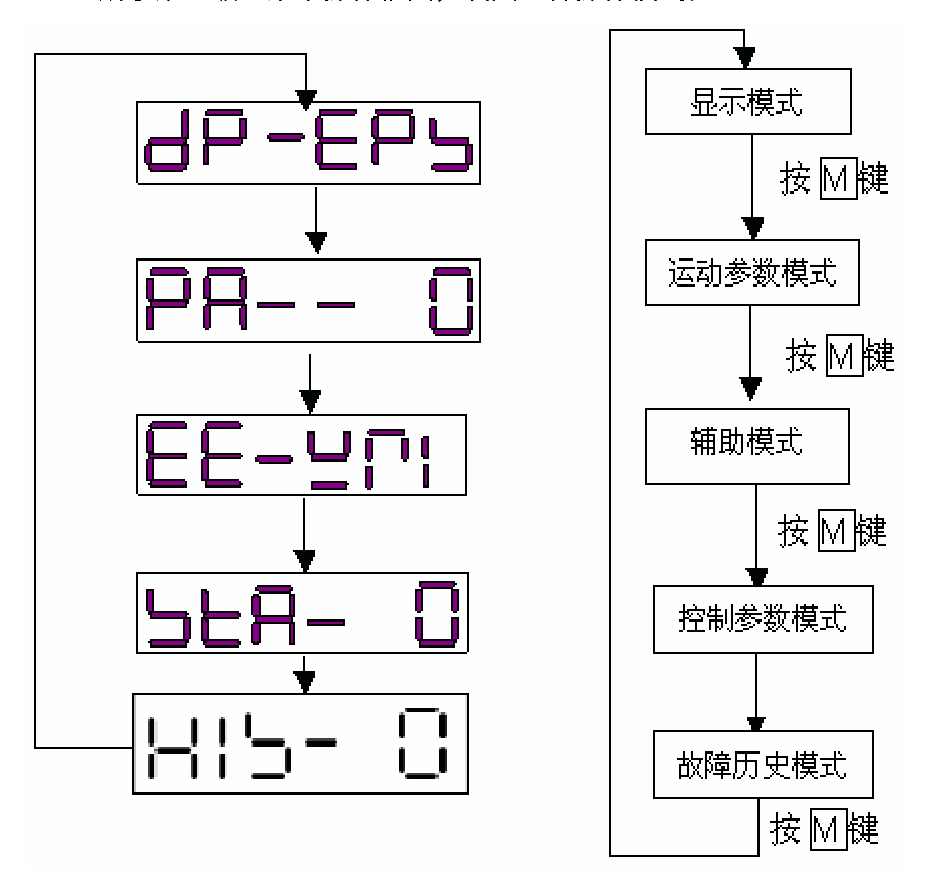



图 3.1　HSV－18D 伺服驱动器第一级主菜单

4、通过按 M 键可实现第一级主菜单中各操作模式之间的切换，通过按 S 键可进入第二级菜单。第二级菜单为各操作模式下的功能菜单。

5、6 位 LED 数码管显示系统各种状态及数据，当首位数码管出现“ A ”时，表示发生报警，后续数码管显示报警号。通过故障诊断和故障排除措施，当故障源消失后，可通过辅助模式下的报警复位方式进行系统复位或通过关断电源，重新给伺服驱动器上电来清除报警使系统复位。

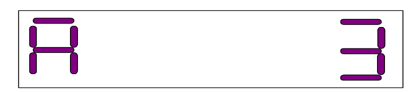


图 3.2 报警显示

### 3.1.1 显示模式操作

1、在第一级主菜单中选择“ dP—EPS ”，并按↑、↓键就进入显示模式。

2、 HSV-18D 伺服驱动器共有 14 种显示方式，如表 3.1 所示。用户用↑、↓键选择需要的显示方式，按 S 键，就进入具体的显示方式，观察所选择的方式下的伺服驱动器的状态信息，状态信息只能查看不能修改或设置，再按 S 键，可返回上一级菜单(即第二级菜单)，再按 S 键，可返回第一级主菜单。

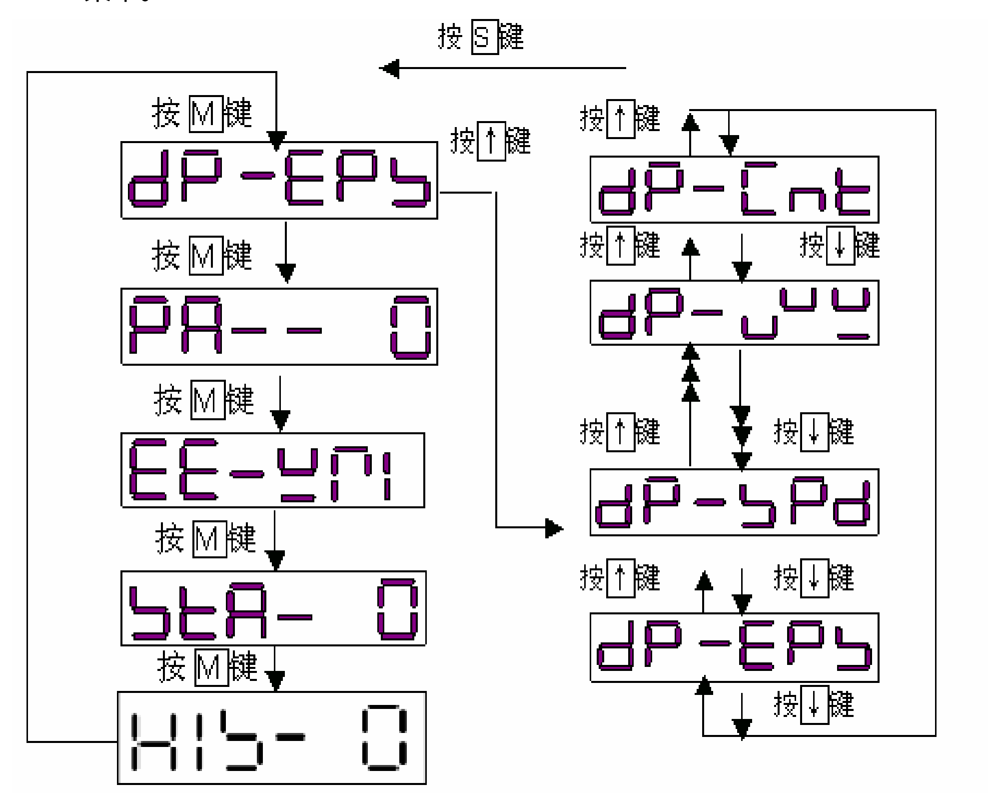



图 3.3 显示模式菜单

表 3.1　显示模式一览表

| 序号 | 名称 | 功能 |
| --- | --- | --- |
| 1 | DP-EPS | 显示位置跟踪误差(单位：脉冲) |
| 2 | DP-SPD | 显示实际速度(单位：1r/m) |
| 3 | DP-TRQ | 显示转矩电流指令<br>(单位：数字量，32767 对应驱动器最大输出电流) |
| 4 | DP-PRL | 显示位置给定低 16 位(单位：脉冲) |
| 5 | DP-PRM | 显示位置给定高 16 位(单位：脉冲) |
| 6 | DP-PFL | 显示实际位置的低 16 位(单位：脉冲) |
| 7 | DP-PFM | 显示实际位置的高 16 位(单位：脉冲) |
| 8 | DP-SPR | 显示速度指令(单位：1r/m) |
| 9 | DP-ALM | 显示报警状态 |
| 10 | DP-PIO | 显示开关量输入\输出状态 |
| 11 | DP-IUF | 显示 U 相电流实际反馈值<br>(单位：数字量，32767 对应驱动器最大输出电流) |
| 12 | DP-IVF | 显示 V 相电流实际反馈值<br>(单位：数字量，32767 对应驱动器最大输出电流) |
| 13 | DP-UVW | 显示编码器 U、V、W 状态 |
| 14 | DP-CNT | 显示当前驱动器控制方式 |

### 3.1.2　运动参数模式操作

1、在第一级主菜单中选择“PA---0”，并按↑、↓键就进入运动参数模式。

2、HSV-18D 伺服驱动器共有 40 种运动参数，具体意义参见第 4 章参数设置。用户用↑、↓键选择需要的参数，按 S 键，就进入具体的参数值并进行查看、修改或设置，完成查看、修改或设置后，再按 S 键，可返回上一级菜单(即第二级菜单)，再按 S 键，可返回第一级主菜单。

3、如果修改或设置的参数需要保存，则按 M 键切换到“ EE-WRI ”方式，按 S 键将修改或设置值保存到伺服驱动器的 EEPROM 中去，完成保存后，数码管显示“ FINISH ”　。通过按 M 键可重新选择参数模式或其它模式。

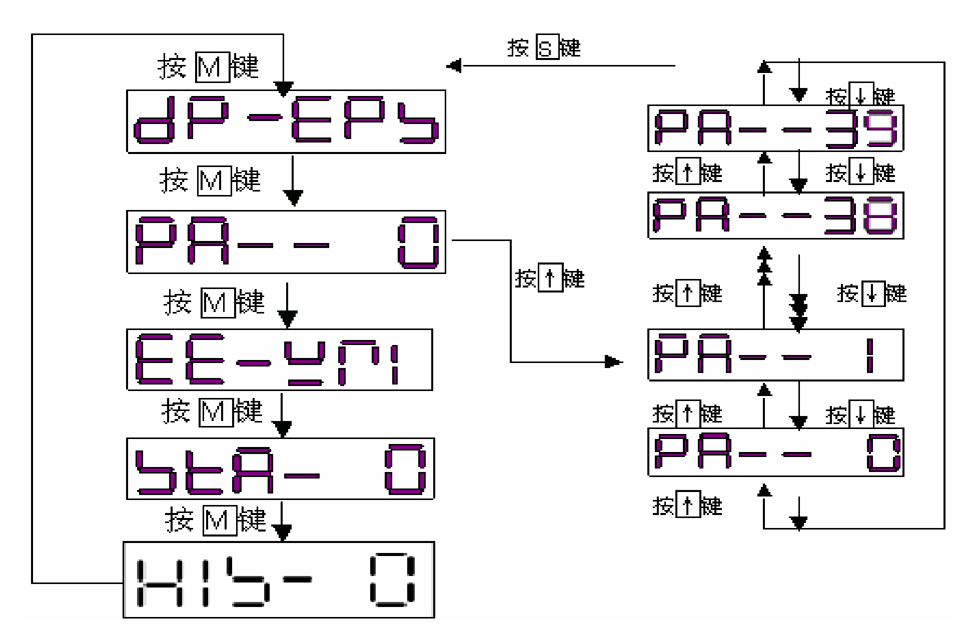



图 3.4 运动参数模式菜单

### 3.1.3 辅助模式操作

1、在第一级主菜单中选择 “ EE-WRI ”，并按↑、↓键就进入辅助模式。

2、HSV-18D 伺服驱动器共有 6 种辅助方式,如表 3.2 所示。用户用↑、↓键选择需要的辅助方式，按 S 键，就进入具体的辅助操作方式。6 种辅助方式分别为写入 EEPROM 方式、JOG 运行方式、报警复位方式、内部测试方式、**恢复缺省设置方式**和清除故障历史方式。

表 3.2 辅助模式一览表

| 序号 | 名 称 | 模 式 | 功 能 |
|---|---|---|---|
| 0 | EE-WRI | EEPROM 方式 | 伺服驱动器将设置的参数保存至内部的 EEPROM 内 |
| 1 | JOG-- | JOG 运行方式 | 驱动器和电机按设定速度进行 JOG 方式运行 |
| 2 | RST-AL | 报警复位方式 | 复位伺服驱动器，清除历史故障 |
| 3 | TST-MD | 内部测试方式 | 驱动器内部开环测试<br>(注意：该方式仅用于短时间测试运行(3 分钟以内)) |
| 4 | DFT-PA | 恢复缺省设置方式 | 将参数设置成出厂时的默认值 |
| 5 | CLR-AL | 清除故障历史方式 | 将故障历史中的报警记录信息清空 |
| 6 | AUT-TU | 单参数自动调整 | 根据 PA-36 和 PA-37 设定的负载转动惯量比和机械负载刚性自动设定控制器参数 |

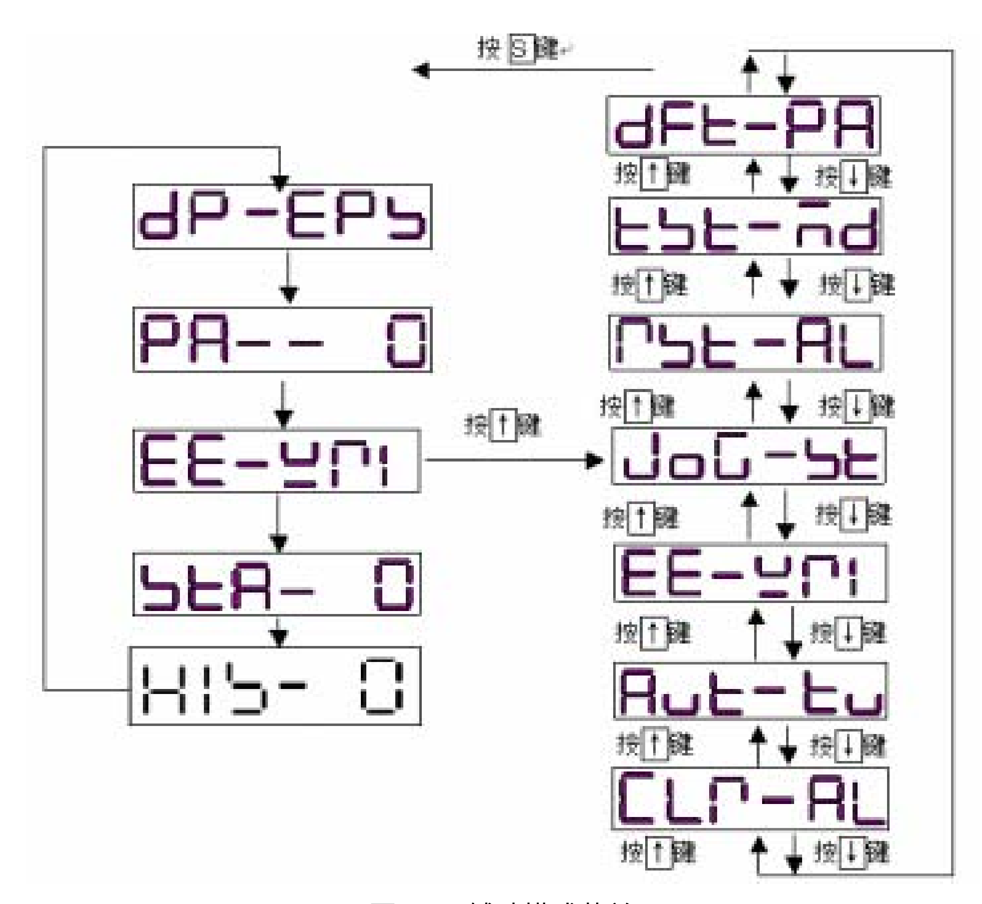



图 3.5　辅助模式菜单

**A、EEPROM 方式：**

此方式只在进行参数修改和设置时有效。在进行参数修改或设置后，如果想保存修改或设置的参数值，必须进行此方式，按S键进行参数保存。当数码管显示“ FINISH ”，表示参数修改或设置保存完毕。按M键可切换到其它模式或通过按↑、↓键选择辅助模式下的其它方式。

**B、JOG 运行方式：**

此方式只在JOG运行时有效。通过按键设置 [JOG运行速度](运动参数PA-21)为某一非零速度值。电机使能后，在第一级主菜单中，通过 M 键选择辅助模式，用↑、↓键选择 JOG 运行方式，数码管显示“ JOG--- ”，按下 S 键时，数码管显示“ R----- ”，表示进入运行状态。按↑键并保持，伺服驱动器带动电机按照[JOG 运行速度]参数(运动参数 PA-21)设定的速度运行；按↓键电机按照[JOG 运行速度]参数(运动参数 PA-21)设定的速度反方向运行；不按↑键和↓键时，电机零速。按下 S 键时，返回辅助模式；按 M 键可切换到其它模式或通过按↑、↓键选择辅助模式下的其它方式。

**C、报警复位方式：**

当伺服驱动器出现报警故障时，在此方式下，按S键，可对系统进行复位，如果故障源消失，伺服驱动器可恢复正常。按 M 键可切换到其它模式或通过按↑、↓键选择辅助模式下的其它方式。

**D、内部测试方式：**

此方式仅用于调试或测试伺服驱动器与电机的连接。当选择此方式时，按S键，伺服驱动器带动电机按伺服驱动器内部程序设置的速度循环运行。按M键可切换到其它模式或通过按↑、↓键选择辅助模式下的其它方式。

**E、恢复缺省设置方式：**

此方式用于将参数设置成出厂时的默认值。当选择此方式时， 按 S 键，可使参数恢复为出厂时的默认值。按 M 键可切换到其它模式或通过按↑、↓键选择辅助模式下的其它方式。

**F、清除故障历史方式：**

此方式用于将故障历史中的报警记录信息清空。当选择此方式时，按S键，可使故障历史中的报警记录信息清空。按 M 键可切换到其它模式或通过按↑、↓键选择辅助模式下的其它方式。

### 3.1.4 控制参数模式操作

1、在第一级主菜单中选择 “ STA—0 ”，并按↑、↓键就进入控制参数模式。

2、HSV-18D 伺服驱动器共有 16 种控制参数，具体意义参见第 4 章参数设置。用户用↑、↓键选择需要的控制参数，按S键，进入具体的参数值并进行查看、修改或设置，完成查看、修改或设置后，再按S键返回。按M键可切换到其它模式或通过按↑、↓键选择控制参数模式下的其它控制参数。

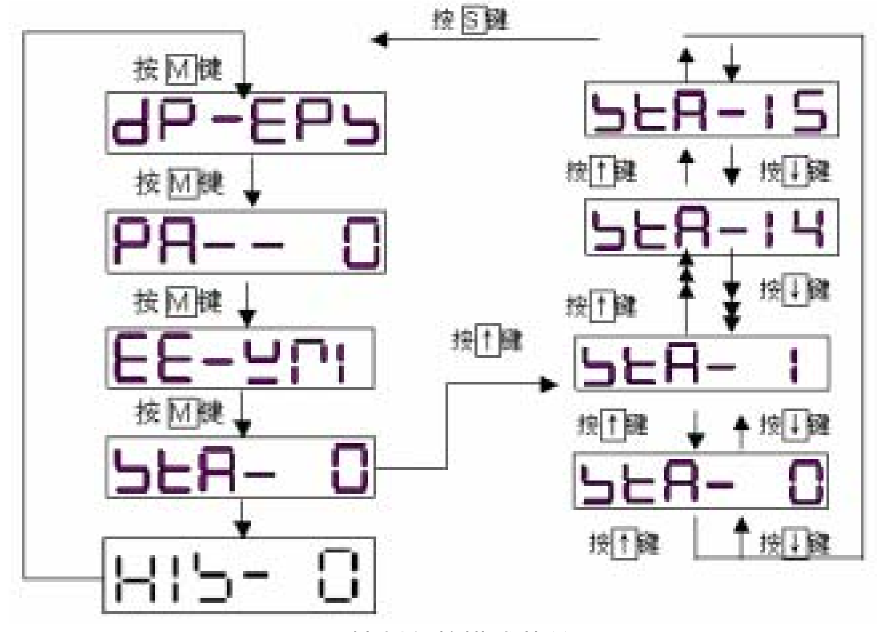



图 3.6 控制参数模式菜单

### 3.1.5　故障历史模式操作

1、在第一级主菜单中选择“ HIS-0 ”，并按↑、↓键就进入故障历史模式。

2、HSV-18D 伺服驱动器共保存最后十次故障报警状态，如表 3.3 所示。用户用↑、↓键选择想要查看的某次故障报警状态，按 S 键，显示该次故障报警状态具体的报警信息，报警信息具体含意请参见第 6 章故障诊断。如果伺服驱动器没有十次故障报警，则相应的故障报警状态显示为“ -1 ”。报警信息只能查看不能修改或设置，查看完毕后按 S 键，可返回上一级菜单(即第二级菜单)，再按 S 键，可返回第一级主菜单。

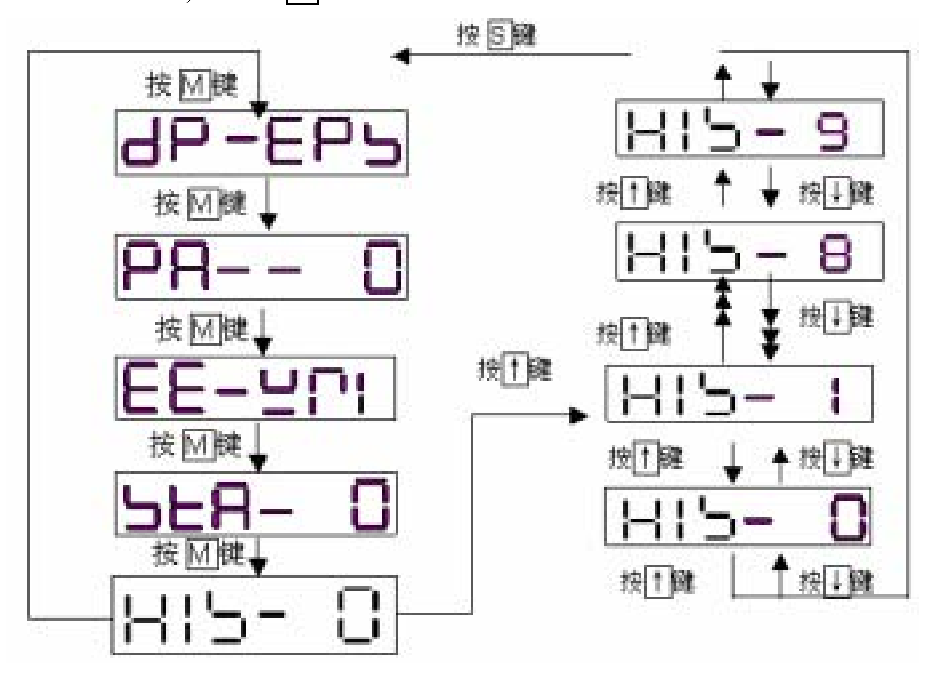



图 3.7　故障历史显示模式

表 3.3　故障历史一览表

| 1 | HIS-0 | 最近一次故障报警状态(第十次) |
|---|---|---|
| 2 | HIS-1 | 上一次故障报警状态（第九次） |
| 3 | HIS-2 | 上一次故障报警状态（第八次） |
| 4 | HIS-3 | 上一次故障报警状态（第七次） |
| 5 | HIS-4 | 上一次故障报警状态（第六次） |
| 6 | HIS-5 | 上一次故障报警状态（第五次） |
| 7 | HIS-6 | 上一次故障报警状态（第四次） |
| 8 | HIS-7 | 上一次故障报警状态（第三次） |
| 9 | HIS-8 | 上一次故障报警状态（第二次） |
| 10 | HIS-9 | 上一次故障报警状态（第一次） |

## 3.2 参数修改与保存

### 3.2.1 运动参数修改与保存

| 注　　意 |
| --- |
| ● 运动参数设置立即生效，错误的设置可能使设备错误运转而导致事故。 |
| ● 将运动参数修改后，如果想保存修改的运动参数,作为下次运行的缺省默认运动参数，需在辅助模式“ EE-WRI ”方式下，按S键即保存所修改的运动参数。 |

在第一级主菜单中选择运动参数模式，用↑、↓键选择参数号，按 S 键，显示该参数的数值，用←键可以移位，↑、↓键可以修改参数值。参数值被修改时，最右边的 LED 数码管小数点点亮，按←键，被修改参数值的修改位左移一位(左循环)，相应位的 LED 数码管小数点点亮。按↑或↓键一次，参数相应位的数值增加或减少 1，按下并保持↑或↓键，数值能连续增加或减少。修改完毕后，按 S 键返回运动参数模式菜单。按↑或↓键还可以继续选择其它参数并修改。

在确认运动参数修改完毕，如果想保存修改的参数，作为下次运行的缺省默认运动参数，按 S 键返回在第一级主菜单，按 M 键选择辅助模式，用↑、↓键选择“ EE-WRI ”，按 S 键将修改的参数值存入 EEPROM，在完成参数保存后，面板显示“ FINISH ”表示参数保存完毕。通过按 M 键可重新选择参数模式或其它模式。

### 3.2.2 控制参数修改与保存

| 注　　意 |
| --- |
| ● 控制参数修改后并不立即生效保存，需在辅助模式“ EE-WRI ”方式下，按 S 键才能确认控制参数的修改保存，当重新上电后才能默认生效，并作为每次运行的缺省默认控制参数,。 |
| ● 错误的设置可能使设备错误运转而导致事故。 |

在第一级主菜单中选择控制参数模式，用↑、↓键选择控制参数号，按 S 键，显示该参数的数值，用↑、↓键可以修改参数值。按↑或↓键一次，参数增加或减少 1。修改完毕后，按 S 键返回控制参数模式菜单。按↑或↓键还可以继续选择其它参数并修改。

控制参数修改后并不立即生效，需按 S 键返回在第一级主菜单，按 M 键选择辅助模式，用↑、↓键选择“ EE-WRI ”，按 S 键将修改的参数值存入 EEPROM，在完成参数保存后，面板显示“ FINISH ”表示参数保存完毕。重新上电后修改的控制参数才能生效，并作为每次运行的缺省默认控制参数。

# 第 4 章　参数设置

| 注　意 |
|---|
| ● 参与参数调整的人员务必了解参数意义，错误的设置可能会引起设备损坏和人员伤害。 |
| ● 建议参数调整先在伺服电机空载下进行。 |

## 4.1　功能菜单

HSV-18D 伺服驱动器有各种参数，通过这些参数可以调整或设定驱动器的性能和功能。本章描述了各参数的用途和功能，了解这些参数对最佳的使用和操作驱动器是至关重要的。

HSV-18D 伺服驱动器参数分为两类，一类为运动参数；一类为控制参数。分别对应在运动参数模式和控制参数模式，可以通过驱动器面板按键或计算机串口来查看、设定和调整这些参数。

表 4.1　参数分组说明

| 类别 | 分组 | 参数号 | 简要说明 |
|---|---|---|---|
| 运动参数模式 | 电机参数适配 | 17、24、25、30、36、37 | 可设置伺服电机相关的参数。 |
| | 位置控制 | 0、1、11~14、29、22、23、32、35 | 可设置位置指令脉冲输入方式、脉冲分/倍频等。 |
| | 速度/转矩控制 | 2~11、15、16、18~21、23、27、28、33、38 | 可设置速度/转矩的输入/输出增益，零漂调整以及转速/转矩限制等。 |
| 控制参数模式 | 功能选择 | 0~15 | 可以选择输入/输出信号定义，内部控制功能选择方式等。 |

## 4.2　运动参数模式

HSV-18D 伺服提供了 40 种运动参数,定义如表 4.2 参数一览表所示。

适用方式中，P 代表位置控制方式；S 代表速度方式；T 代表转矩方式

表 4.2　参数一览表

| 参数号 | 名称 | 适用方法 | 参数范围 | 出厂值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 位置比例增益 | P | 10~32767 | 4000 | 0.01Hz |
| 1 | 位置前馈增益 | P | 0~100 | 0 | % |
| 2 | 速度比例增益 | P，S | 25~32767 | 2000 | |
| 3 | 速度积分时间常数 | P，S | 5~32767 | 20 | ms |
| 4 | 速度反馈滤波因子 | P，S | 0~4 | 0 | |
| 5 | 最大转矩电流限幅 | P，S，T | 1~32767 | 30000 | |
| 6 | 加速时间常数 | P，S | 1~32000 | 2 | 1ms(2000r/min) |
| 7 | 速度指令输入增益 | S | 10~6000 | 2000 | |

| 8 | 速度指令零漂补偿 | S | -1023~1023 | 0 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 转矩指令输入增益 | T | 80~32000 | 20000 | |
| 10 | 转矩指令零漂补偿 | T | -1023~1023 | 0 | |
| 11 | 定位完成范围<br>速度到达范围 | P | 0~2000 | 20 | 脉冲<br>1r/min |
| 12 | 位置超差检测范围 | P | 1~32767 | 20000 | 脉冲 |
| 13 | 位置指令脉冲分频分子 | P | 1~32767 | 1 | |
| 14 | 位置指令脉冲分频分母 | P | 1~32767 | 1 | |
| 15 | 正转矩电流限幅 | P，S，T | 10~32767 | 30000 | 32767 对应伺服驱动器正向最大输出电流 |
| 16 | 负转矩电流限幅 | P，S，T | -32767~-16 | -30000 | -32767 对应伺服驱动器负向最大输出电流 |
| 17 | 最高速度限制 | P，S | 100~6000 | 2500 | 1r/min |
| 18 | 过载电流设置 | P，S，T | 10~30000 | 20000 | 32767 对应伺服驱动器正向最大输出电流 |
| 19 | 软件过载时间设置 | P，S | 10~30000 | 20000 | 0.25ms |
| 20 | 内部速度 | S | -6000~6000 | 0 | 1r/min |
| 21 | JOG 运行速度 | P，S | 0~500 | 300 | 1r/min |
| 22 | 位置指令脉冲输入方式 | P | 0~2 | 1 | |
| 23 | 控制方式选择 | P，S，T | 0~3 | 0 | |
| 24 | 伺服电机磁极对数 | P，S，T | 1~4 | 3 | |
| 25 | 编码器分辨率 | P，S，T | 0~3 | 2 | |
| 26 | 保留 | | | 0 | * |
| 27 | 电流控制比例增益 | P，S | 10~32767 | 2560 | |
| 28 | 电流控制积分时间 | P，S | 1~127 | 10 | ms |
| 29 | 第二位置指令脉冲分频分子 | P | 1~32767 | 1 | |
| 30 | 电机的速度反电势常数 | P，S，T | 0~10000 | 0 | 0.1V/Krpm |
| 31 | 保留 | | | | |
| 32 | 前馈控制滤波时间常数 | P | 0～500 | 0 | 0.1ms |
| 33 | 转矩指令滤波时间常数 | P，S，T | 0～250 | 3 | 0.1ms |
| 34 | 陷波滤波器陷波频率 | S，T | 150～1200 | 1200 | 1Hz |
| 35 | 位置指令滤波时间常数 | P | 0～300 | 0 | 1ms |
| 36 | 负载转动惯量比 | P，S | 0～15 | 1 | |
| 37 | 机械负载刚性 | P，S | 0～9 | 4 | |
| 38 | 减速时间常数 | P，S | 1～32000 | 2 | 1ms(2000r/min) |
| 39 | 串口通讯轴地址 | P，S，T | 1～63 | 1 | |

注意：保留参数可能被系统内部使用，不要随便改动，否则会造成不可预料

的后果。

### 4.2.1　与伺服电机有关的参数

表 4.3　伺服电机有关的参数一览表

| 参数号 | 名称 | 功能 | 参数范围 |
|---|---|---|---|
| 17 | 最高速度限制 | ①设置伺服电机的最高限速值。<br>②与旋转方向无关。<br>③如果设置值超过额定转速，则实际最高限速为额定转速。 | 1000~3000(单位：1r/min) |
| 24 | 伺服电机的磁极对数 | 设定伺服电机的磁极对数；<br>1：电机的磁极对数为 1；<br>2：电机的磁极对数为 2；<br>3：电机的磁极对数为 3；<br>4：电机的磁极对数为 4； | 1~4 |
| 25 | 编码器分辨率 | 设定伺服电机的光电编码器线数；<br>0：编码器分辨率 1024 Pusle/r；<br>1：编码器分辨率 2000 Pusle/r；<br>2：编码器分辨率 2500 Pusle/r；<br>3：编码器分辨率 6000 Pusle/r； | 0~3(若选用省线式编码器，则 STA-15 置 1,STA-2 置 1.) |
| 30 | 电机的速度反电势常数 | 设定伺服电机的反电势常数，在电机高速运转时电流控制更为准确，一般情况下可以不设定。 | 0.1V/Krpm～300.0V/Krpm |
| 36 | 负载转动惯量比 | 可设定负载惯量对电机转子惯量的比率。<br>设定负载惯量/转子惯量比，可以通过单参数自动调整方式设定控制器参数。 | 0～15 |
| 37 | 机械负载刚性 | 联结方式　　设定值<br>滚珠丝杠＋直连　　4～8<br>滚珠丝杠＋同步带　　3～6<br>同步带　　2～5<br>齿轮或齿条和小齿轮　　1～3<br>其他：低刚性　　1～3<br>设定机械负载刚性，可以通过单参数自动调整方式设定控制器参数。 | 0～9 |

### 4.2.2 与位置控制有关的参数

表 4.4 位置控制有关的参数一览表

| 参数号 | 名称 | 功能 | 参数范围 |
|---|---|---|---|
| 0 | 位置比例增益 | ①设定位置环调节器的比例增益。<br>②设置值越大，增益越高，刚度越大，相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。但数值太大可能会引起振荡或超调。<br>③参数数值由具体的伺服系统型号和负载情况确定。 | 10~32767<br>单位：0.01Hz |
| 1 | 位置前馈增益 | ①设定位置环的前馈增益。<br>②设定为 100%时，表示在任何频率的指令脉冲下，位置滞后量总是为 0<br>③位置环的前馈增益大，控制系统的高速响应特性提高，但会使系统的位置不稳定，容易产生振荡。<br>④不需要很高的响应特性时，本参数通常设为 0 | 0~100<br>表示范围：<br>0~100% |
| 11 | 定位完成范围 | ①设定位置控制方式下定位完成脉冲范围。<br>②本参数提供了位置控制方式下驱动器判断是否完成定位的依据，当位置偏差计数器内的剩余脉冲数小于或等于本参数设定值时，驱动器认为定位已完成，到位开关信号为 ON，否则为 OFF。<br>③在位置控制方式时，输出位置定位完成信号。 | 0~30000<br>脉冲 |
| 12 | 位置超差检测范围 | ①设置位置超差报警检测范围。<br>②在位置控制方式下，当位置偏差计数器的计数值超过本参数值时，伺服驱动器给出位置超差报警。 | 0~32767 脉冲 |
| 13 | 位置指令脉冲分频分子 | ①设置位置指令脉冲的分倍频(电子齿轮)。<br>②在位置控制方式下,通过对运动参数 PA-13,PA-14 参数设置,可以很方便地与各种脉冲源相匹配，以达到用户理想的控制分辨率(即角度/脉冲)<br>③ P×G=N×C×4<br>P：输入指令的脉冲数<br>G：电子齿轮比<br>$G=\frac{分频分子}{分频分母}$<br>N：电机旋转圈数；<br>C：光电编码器线数/转，本系统 C=2500<br>④[例]输入指令脉冲为 6000 时，伺服电机旋转 1 圈<br>$G=\frac{N\times C\times 4}{P}=\frac{1\times 2500\times 4}{6000}=\frac{5}{3}$<br>则运动参数 PA-13 设为 5，PA-14 设为 3。<br>⑤电子齿轮比推荐范围为 $\frac{1}{50}\le G\le 50$ | 1~32767 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14 | 位置指令脉冲分频分母 | ①见运动参数 PA-13 | 1~32767 |
| 22 | 位置指令脉冲输入方式 | ①设置位置指令脉冲的输入形式。<br>②通过参数设定为 3 种输入方式之一；<br>0：两相正交脉冲输入；<br>1：脉冲+方向；<br>2：CCW 脉冲/CW 脉冲<br>③CCW 是从伺服电机的轴向观察，反时针方向旋转，定义为正向。<br>④CW 是从伺服电机的轴向观察，顺时针方向旋转，定义为反向。 | 0~2 |
| 29 | 第二位置指令脉冲分频分子 | ① 设置第二位置指令脉冲的分倍频（电子齿轮）。<br>② 使用动态电子齿轮，此时输入端子GEAR_M功能为电子齿轮切换输入控制端子；<br>③ 当GEAR_M端子OFF 时，输入电子齿轮为PA-13/PA-14；当GEAR_M 端子ON 时，输入电子齿轮为PA-29/PA-14；通过控制GEAR_M端子，改变电子齿轮比例数值。<br>④ 注意第一、第二电子齿轮分频分母是一样的。 | 1~32767 |
| 23 | 控制方式选择 | ①用于选择伺服驱动器的控制方式。<br>0：位置控制方式，接收位置脉冲输入指令；<br>1：模拟速度控制方式，接收模拟速度指令；<br>2：模拟转矩控制方式，接收模拟转矩指令；<br>3：内部速度控制方式，由运动参数 PA-20 设定数字速度指令； | 0~3 |
| 32 | 前馈控制滤波器时间常数 | ①设定前馈指令的滤波时间常数。<br>②时间常数越小，控制系统的响应特性变快，会使系统不稳定，容易产生振荡。<br>③不需要很低的响应特性时，本参数通常设为 0 | 0～500<br>表示范围：<br>0～50ms |
| 35 | 位置指令滤波器时间常数 | ①设定位置指令的滤波时间常数。<br>②时间常数越大，控制系统的响应特性变慢，系统定位时间变长（相当于位置指令的加减速功能）。<br>③本参数通常设为 0。 | 0～250<br>表示范围：0～25ms |

**注意**：在位置控制方式下，HSV-18D 接收三种形式的位置指令脉冲，可通过[位置指令脉冲输入方式]参数(运动参数 PA-22)来选择。

表 4.5 位置指令脉冲形式

| 信号输入引脚 | 脉冲形式 | | 指令脉冲输入参数(运动参数 PA-22)设置 |
|---|---|---|---|
| | 正转 | 反转 | |
| CP XS2-6 XS2-5 DIR XS2-8 XS2-7 | A B | A B | 0 (正交脉冲) |
| | CP DIR | CP DIR | 1 (脉冲+方向) |
| | CW CCW | CW CCW | 2 (CW+CCW) |

### 4.2.3 与速度/转矩控制有关的参数

表 4.6 速度/转矩控制有关的参数一览表

| 参数号 | 名称 | 功能 | 参数范围 |
|---|---|---|---|
| 2 | 速度比例增益 | ①设定速度调节器的比例增益。<br>②设置值越大，增益越高，刚度越大。参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载值情况确定。一般情况下，负载惯量越大，设定值越大。<br>③在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较大的值。 | 25~32767 |
| 3 | 速度积分时间常数 | ①设定速度调节器的积分时间常数。<br>④设置值越小，积分速度越快。参数数值根据具体的伺服驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下，负载惯量越大，设定值越大。<br>②在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较小的值。 | 5~1000mS |
| 4 | 速度反馈滤波因子 | ①设定速度反馈低通滤波器特性。<br>②数值越大，截止频率越低，电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大，可以适当减小设定值。数值太大，造成响应变慢，可能会引起振荡。<br>③数值越小，截止频率越高，速度反馈响应越快。如果需要较高的速度响应，可以适当减小设定值。 | 0~4 |
| 5 | 最大转矩电流限幅 | ①设置伺服电机最大输出转矩电流限制值。<br>②PA-5 =32767*IMmotor/IMservo， PA-5≤32767<br>IMmotor 为电机允许的最大过载电流，一般可选择电机额定电流的 1.5～3 倍，小电机取大值，大电机取小值；<br>IMservo 为驱动器短时最大电流， | 1~32767 表示设定范围：0%~100%的伺服驱动器最大输出电流 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 25A 短时最大电流: 16.4A<br>50A 短时最大电流: 32.8A<br>75A 短时最大电流: 47.1A<br>③任何时候，这个限制都有效 | |
| 6 | 加速时间常数 | ①设置值是表示电机从 0~额定转速的加速时间。<br>②加速特性是线性的。 | 1~10000ms |
| 7 | 速度指令输入增益 | ①在模拟速度控制方式下，设置模拟速度指令的电压值与转速的关系。设定值为+10V 电压对应的转速值(单 1r/min)<br>②只在模拟速度输入方式下有效。 | 10~2500 |
| 8 | 速度指令零漂补偿 | ①在模拟速度控制方式下，利用本参数可以调节模拟速度指令输入的零漂。调整方法如下：<br>（1） 将模拟控制输入端与模拟信号地短接。<br>（2） 设置本参数值，至电机不转。 | -1023~1023 |
| 9 | 转矩指令输入增益 | ①在转矩控制方式下，设置模拟转矩指令的电压值与转矩的关系。设置值为+10V 电压对应的转矩值<br>②只在模拟转矩输入方式下有效。 | 0~32767<br>对应 0~100%<br>伺服驱动器最大输出电流 |
| 10 | 转矩指令零漂补偿 | ①在转矩控制方式下，利用本参数可以调节模拟转矩指令输入的零漂。调整方法如下：<br>（1） 模拟控制输入端与信号地短接。<br>（2） 设置本参数值，至电机不转。 | -1023~1023 |
| 11 | 速度到达范围 | ①设定速度控制方式下速度到达范围。<br>②在速度控制方式下，如果电机给定速度与实际速度的差值小于或等于本设定值，则速度到达开关信号为 ON，否则为 OFF。<br>③在速度控制方式时，输出速度到达信号。<br>④与旋转方向无关。 | 0~2000<br>(1r/min) |
| 15 | 正转矩电流限幅 | ①设置伺服电机 CCW 方向的内部转矩限制值。<br>②PA-15≤PA-5，<br>如果设置值超过最大转矩电流限幅值（运动参数 PA-5）时，则实际正转矩电流限幅值为最大转矩电流限幅值（运动参数 PA-5）。<br>③STA-10：1，STA-0：0 的时候，这个限制有效 | 0~32767<br>对应范围：<br>0~100%伺服驱动器正向最大输出电流 |
| 16 | 负转矩电流限幅 | ①设置伺服电机 CW 方向的内部转矩限制值。<br>②\|PA-16\|≤PA-5<br>如果设置值超过最大转矩电流限幅值（运动参数 PA-5）时，则实际负转矩电流限幅值为最大转矩电流限幅值（运动参数 PA-5）。<br>③STA-10：1，STA-0：0 的时候，这个限制有效 | -32767~0 对应范围：<br>-100%~0 伺服驱动器负向最大输出电流 |
| 18 | 过载电流设置 | ①设置伺服电机的过载保护转矩值。<br>②PA-18 =η*32767*IRmotor/IMservo，PA-18≤PA-5 | 1~32767 表示设定范围： |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | IRmotor 为电机额定电流,<br>η 为过载系数，一般可选择电机额定电流的 1.5～3 倍，小电机取大值，大电机取小值，<br>IMservo 为驱动器短时最大电流，<br>25A 短时最大电流: 16.4A<br>50A 短时最大电流: 32.8A<br>75A 短时最大电流: 47.1A<br>③任何时候，这个限制都有效。 | 0%~100%伺服驱动器最大输出电流 |
| 19 | 软件过载时间设置 | ①设置系统允许的过载时间值。<br>②设置值是单位时间计数值，单位为 0.25ms，例如设定为 20000，则表示允许的过载时间为 5s。<br>③任何时候，这个限制都有效。 | 10~30000 |
| 20 | 内部速度 | ①设置内部速度<br>②内部速度控制方式下，选择内部速度作为速度指令。 | -3000~3000( 单位：1r/min) |
| 21 | JOG 运行速度 | ①设置 JOG 操作的运行速度 | 0~500(单位：1r/min) |
| 23 | 控制方式选择 | ①用于选择伺服驱动器的控制方式。<br>0：位置控制方式，接收位置脉冲输入指令；<br>1：模拟速度控制方式，接收模拟速度指令；<br>2：模拟转矩控制方式，接收模拟转矩指令；<br>3：内部速度控制方式，由运动参数 PA-20 设定数字速度指令； | 0~3 |
| 33 | 转矩指令滤波时间常数 | ①设转矩指令滤波时间常数。<br>②时间常数越大，控制系统的响应特性变慢，会使系统不稳定，容易产生振荡。<br>③不需要很低的响应特性时，本参数通常设为 10。 | 0～250<br>表示范围：0～25ms |
| 34 | 陷波滤波器陷波频率 | ①设定陷波器的陷波频率。<br>②该功能由控制参数 STA-14 决定。<br>③参数通常设为 1200。 | 150～1200<br>表示范围：150～1200Hz |
| 38 | 减速时间常数 | ①设置值是表示电机从额定转速到 0r/min 的减速时间。<br>②减速特性是线性的。 | 1ms～30s |

## 4.3 控制参数模式

HSV-18D 伺服提供了 16 种控制参数，定义如下：

表 4.7 控制参数一览表

| 序号 | 名 称 | 功 能 | 说 明 |
|---|---|---|---|
| 0 | STA-0 | 正负模拟转矩限制输入选择 | 0：正负最大转矩限制输入由PA-15 和 PA-16 控制 |
| | | | 1：正负最大转矩限制输入由外部模拟量输入控制 |
| 1 | STA-1 | 位置指令脉冲方向或速度指令输入取反； | 0：正常； |
| | | | 1：位置指令脉冲或速度指令方向反向。 |
| 2 | STA-2 | 是否允许反馈断线报警； | 0：允许； |
| | | | 1：不允许； |
| 3 | STA-3 | 是否允许系统超速报警； | 0：允许； |
| | | | 1：不允许； |
| 4 | STA-4 | 是否允许位置超差报警； | 0：允许； |
| | | | 1：不允许； |
| 5 | STA-5 | 是否允许系统过载报警； | 0：允许； |
| | | | 1：不允许； |
| 6 | STA-6 | 是否允许由系统内部启动 SVR-ON 控制； | 1：允许； |
| | | | 0：不允许； |
| 7 | STA-7 | 是否允许主电源欠压报警; | 0：允许； |
| | | | 1：不允许； |
| 8 | STA-8 | 是否允许正向超程限制开关输入 | 0：允许； |
| | | | 1：不允许； |
| 9 | STA-9 | 是否允许负向超程限制开关输入 | 0：允许； |
| | | | 1：不允许； |
| 10 | STA-10 | 是否允许正负方向转矩限制 | 0：不允许； |
| | | | 1：允许； |
| 11 | STA-11 | 系统开环控制模式使能 | 0：正常运行方式 |
| | | | 1：进入系统开环测试控制方式 |
| 12 | STA-12 | 是否允许伺服电机过热报警; | 0：允许； |
| | | | 1：不允许； |
| 13 | STA-13 | 是否允许使用第二码盘 | 0：不允许； |
| | | | 1：允许； |
| 14 | STA-14 | 是否允许使用陷波滤波器 | 0：不允许； |
| | | | 1：允许； |
| 15 | STA-15 | 省线式编码器选择 | 0：不选择省线式编码器选择 |
| | | | 1：选择省线式编码器选择 |

# 第 5 章　运行与调整

| 注　意 |
| --- |
| ● 驱动器及电机必须可靠接地，PE 端子必须与设备接地端可靠连接。 |
| ● 必须检查确认接线无误后，才能接通电源。 |
| ● 必须接入一个紧急停止电路，确保发生故障时，电源能立即停止。 |
| ● 驱动器故障报警后，重新启动前须确认故障已排除、伺服使能输入信号无效。 |
| ● 驱动器及电机断电后至少 5 分钟内不得触摸，防止电击。 |
| ● 驱动器及电机运行一段时间后，可能有较高温升，防止灼伤。 |

## 5.1 电源连接

通电顺序如下：

1） 接通驱动器的 AC220V 控制电源及直流 24V 电源(主电路电源不接)，驱动器的显示器点亮，驱动器内部故障连锁继电器常开触点闭合。如果有报警出现，请断电检查。
2） 接通驱动器主电路电源(三相 AC380V) 。
3） 需延时 1.5 秒，才可接收伺服使能信号（EN）。检测到伺服使能有效，这时如果驱动器无故障，伺服准备好信号（READY）有效,驱动器面板上的绿灯点亮（表示正常），电机激励，处于运行状态。若驱动器检测有报警，驱动器内部故障连锁继电器常开触点断开，同时驱动器面板上的红灯点亮(表示报警)，电机处于自由状态。此时应切断驱动器主电路电源，进行故障检查。
4） 如果频繁通断驱动器主电路电源，可能损坏其软启动电路。
5） 电源接通及报警时序（如下图如所）

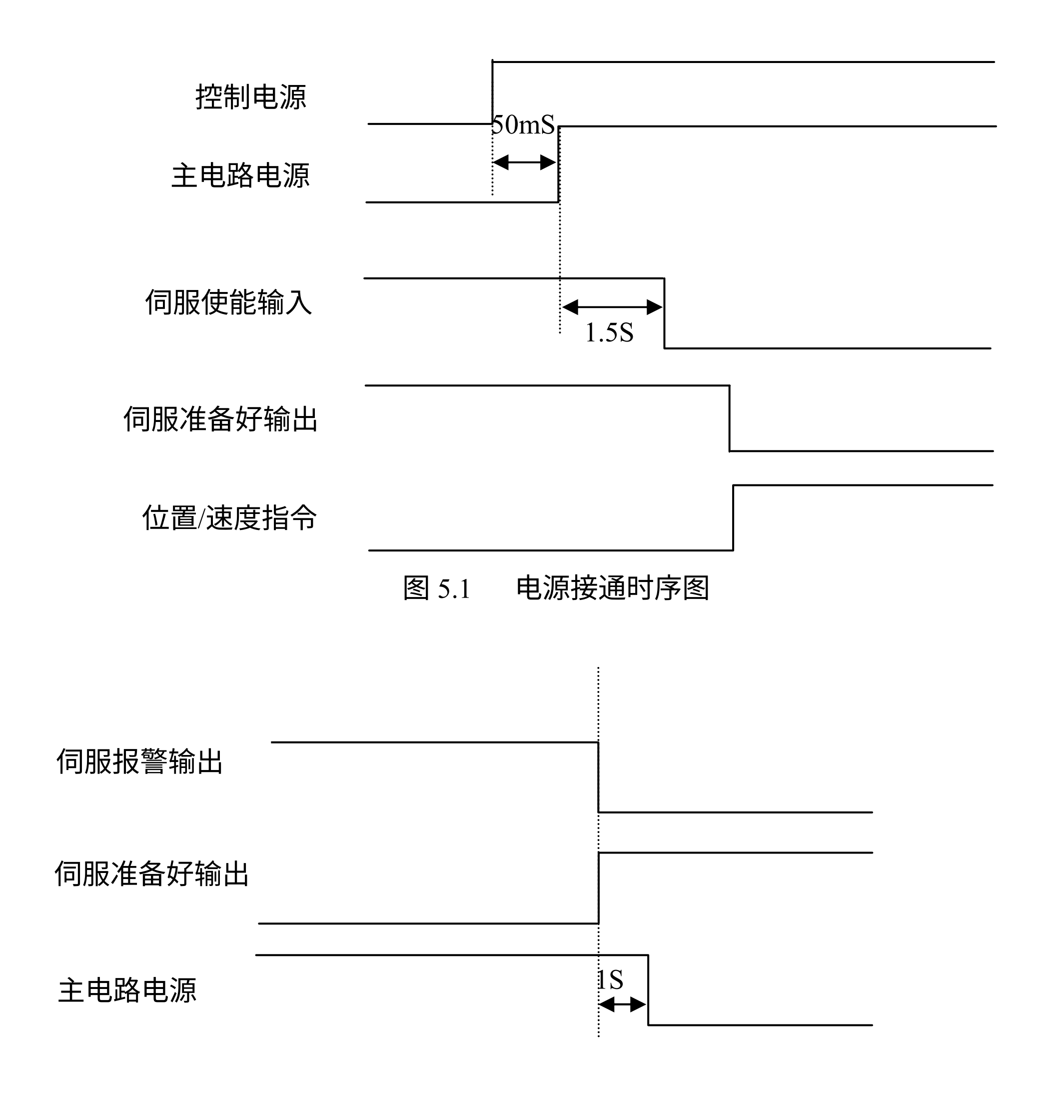



图 5.1　电源接通时序图

图 5.2　报警时序图

**注：驱动器在出现报警时，外部控制电路应通过报警输出信号及时切断主电源.**

断电顺序如下：

1）　断开驱动器主电路电源(三相 AC380V)，驱动器检测到强电断开，会显示(A-5，缺相)，同时驱动器面板红灯亮。

2）　断开驱动器的 AC220V 控制电源及直流 24V 电源。如果先断开控制电源，后断开主电源，驱动器内部储能电容上的能量将无法立刻通过制动电路泄放掉。

## 5.2 运行前检查

在安装和连接完毕之后，在通电之前先检查以下几项：

- 强电电源端子 XT1 接线是否正确、可靠？输入电压是否正确？
- 电源线、电机线有无短路或接地？
- 编码器电缆连接是否正确？
- 控制信号端子是否连接准确？电源极性和大小是否正确？
- 驱动器和电机是否已固定牢固？
- 电机轴是否没连接负载？

## 5.3 试运行

### 5.3.1 JOG 运行

1) 参见第 2 章图 2.17 位置控制方式标准接线图或图 2.18 速度控制方式标准接线图连线。
2) 接通控制电源：接通控制电路电源（主电路电源不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
3) 设置 JOG 允许速度：按 M 键选择运动参数模式，按↑或↓键选择[JOG 运行速度]参数（运动参数 PA-21），按 S 键进入参数设置，按↑或↓键将此参数设置为某一不为零的速度，数值单位是 1r/min。按 S 键返回参数模式。
4) 设置内部使能：按 M 键选择状态模式，按↑或↓键选择使能状态（控制参数 STA-6），按 S 键进入参数设置，按↑或↓键将此参数设置 1（允许内部使能）。按 S 键返回状态模式。
5) 接通主电路电源(三相 AC380V)：如果没有报警和任何异常情况，这时电机激励，处于零速状态。
6) JOG 运行：在辅助模式下，通过按↑或↓键选择 JOG 方式，数码管显示“JOG---”，按 S 键就进入 JOG 运行，即点动。数码管显示“RUN---”按下↑键并保持，电机按 JOG 速度运行，松开按键，电机停转，保持零速；按下↓键并保持，电机按 JOG 速度反向运行，松开按键，电机停转，保持零速。JOG 速度由运动参数 PA-21 设置，单位为 1r/min。

### 5.3.2 内部速度运行方式

1) 参见第 2 章图 2.17 位置控制方式标准接线图或图 2.18 速度控制方式标准接线图连线。
2) 接通控制电源：接通控制电路电源（主电路电源不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
3) 设置内部使能：按 M 键选择状态模式，按↑或↓键选择使能状态（控制参数 STA-6），按 S 键进入参数设置，按↑或↓键将此参数设置为 1（允许内部使能）。按 S 键返回状态模式。
4) 将[控制方式选择]（运动参数 PA-23）设置为内部速度控制方式（设置

为 3)，将[内部速度]（运动参数 PA-20）先设置为 0。

5) 将参数设定值写入 EEPROM 保存。关断控制电路电源，并等待 30 秒钟。
6) 接通控制电路电源（主电路电源不接）
7) 接通主电路电源(三相 AC380V)。
8) 如果没有报警和任何异常情况，这时电机激励，会按照驱动器内部设定的速度运行。
9) 选择[内部速度]（运动参数 PA-20），按 S 键进入参数设置，按↑或↓键设定电机运行的速度（1r/min 为单位），按 S 键确认，电机便会按设定的速度运转。

### 5.3.3 位置方式运行

1) 参见第 2 章图 2.17 位置控制方式标准接线图连线。
2) 接通控制电源：接通控制电路电源（主电路电源不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
3) 设置外部使能：按 M 键选择状态模式，按↑或↓键选择使能状态（控制参数 STA-6），按 S 键进入参数设置，按↑或↓键将此参数设置为 0（允许外部使能）。按 S 键返回状态模式。
4) 将[控制方式选择]（运动参数 PA-23）设置为位置运行方式（设置为 0），根据控制器输出信号方式设置伺服驱动器的[位置指令脉冲输入方式]（运动参数 PA-22），并设置合适的电子齿轮比[位置指令脉冲分频分子]、[位置指令脉冲分频分母]（运动参数 PA-13、运动 PA-14）。
5) 将参数设定值写入 EEPROM 保存，关断控制电路电源，并等待 30 秒钟。
6) 接通控制电路电源（主电路电源不接）。
7) 接通主电路电源(三相 AC380V)。
8) 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（EN）ON，这时电机激励，处于零速状态。
9) 操作位置控制器输出信号至驱动器 XS4 指令输入/输出接口 13、14、15、16 脚，使电机按指令运转。

### 5.3.4 速度方式运行

1) 参见第 2 章图 2.18 速度控制方式标准接线图连线。
2) 控制电源：接通控制电路电源（主电路电源不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
3) 设置外部使能：按 M 键选择状态模式，按↑或↓键选择使能状态（控制参数 STA-6），按 S 键进入参数设置，按↑或↓键将此参数设置为 0（允许外部使能）。按 S 键返回状态模式。
4) 将[控制方式选择]( 运动参数 PA-23)设置为速度运行方式（设置为 1），根据需要设置速度参数[速度指令输入增益]( 运动参数 PA-7)，[速度指令零漂补偿]( 运动参数 PA-8)。

5） 参数设定值写入 EEPROM 保存，关断控制电路电源，并等待 30 秒钟。
6） 接通控制电路电源（主电路电源不接）。
7） 电路电源(三相 AC380V)。
8） 没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（EN）ON，这时电机激励，处于零速状态。
9） 操作模拟控制器输出信号至驱动器 XS4 指令输入/输出接口 11、12、29、31 脚，使电机按指令运转。

### 5.3.5 转矩方式运行

1） 参见第 2 章图 2.18 速度控制方式标准接线图连线。
2） 控制电源：接通控制电路电源（主电路电源不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
3） 设置外部使能：按 M 键选择状态模式，按↑或↓键选择使能状态（控制参数 STA-6），按 S 键进入参数设置，按↑或↓键将此参数设置为 0（允许外部使能）。按 S 键返回状态模式。
4） 将[控制方式选择](运动参数 PA-23)设置为转矩运行方式(设置为 2)，根据需要设置转矩参数[转矩指令输入增益](运动参数 PA-9)，[转矩指令零漂补偿](运动参数 PA-10)。
5） 参数设定值写入 EEPROM 保存，关断控制电路电源，并等待 30 秒钟。
6） 接通控制电路电源（主电路电源不接）。
7） 电路电源(三相 AC380V)。
8） 没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（EN）ON，这时电机激励，处于零速状态。
9） 操作模拟控制器输出信号至驱动器 XS4 指令输入/输出接口 11、12、29、31 脚，使电机按指令运转。

## 5.4 全闭环控制

1） 参见第 2 章图 2.19 全闭环的标准接线图连线。
2） 接通控制电源：接通控制电路电源（主电路电源不接），驱动器的显示器点亮，如果有报警出现，请检查连线。
3） 设置外部使能：按 M 键选择状态模式，按↑或↓键选择使能状态（控制参数 STA-6），按 S 键进入参数设置，按↑或↓键将此参数设置为 0（允许外部使能）。按↑或↓键选择是否允许使用第二码盘（控制参数 STA-13），按 S 键进入参数设置，按↑或↓键将此参数设置为 1（允许使用第二码盘）。按 S 键返回状态模式。
4） 将[控制方式选择]（运动参数 PA-23）设置为位置运行方式（设置为 0），根据控制器输出信号方式设置伺服驱动器的[位置指令脉冲输入方式]（运动参数 PA-22），并设置合适的电子齿轮比[位置指令脉冲分频分子]、[位置指令脉冲分频分母]（运动参数 PA-13、运动 PA-14）。

5) 将参数设定值写入 EEPROM 保存，关断控制电路电源，并等待 30 秒钟。
6) 接通控制电路电源（主电路电源不接）。
7) 接通主电路电源(三相 AC380V)。
8) 确认没有报警和任何异常情况后，使伺服使能（EN）ON，这时电机激励，处于零速状态。
9) 操作位置控制器输出信号至驱动器 XS4 指令输入/输出接口 13、14、15、16 脚，使电机按指令运转。

**注意：全闭环在使用时，第一码盘和第二码盘要同时接上，驱动器指令线中位置反馈反馈的是第二码盘的位置。**

## 5.5 运行调整

| 注 意 |
| --- |
| ● 错误的参数设置可能导致设备故障和意外，启动前应确认参数的正确性。<br>● 建议先进行空载调试后，再作负载调试。 |

**1.基本增益设置**

**A：速度控制**

1）[速度比例增益](运动参数 PA-2)设定值，此设定值越大，增益越高，刚度越大。参数数值应根据具体的伺服驱动器型号和负载情况确定。在不发生振荡的条件下，尽量设置较大的值。一般情况下，负载惯量越大，[速度比例增益]的设定值越大。

2）[速度积分时间常数](运动参数 PA-3)设定值，此设定值越小，积分速度越快。根据给定的条件，应尽量设置较小的值。[速度积分时间常数]设定的值小，响应速度会提高，但是容易产生振荡。在不发生振荡的条件下，尽量设置较小的值。[速度积分时间常数]设定太大时，在负载变动的情况下，速度将变动较大。一般情况下，负载惯量越大，[速度积分时间常数]的设定值越大。

**B：位置控制**

1）先按上面方法，设置合适的[速度比例增益]和[速度积分时间常数]

2）[位置前馈增益](运动参数 PA-1)，此参数值大时，系统的高速响应特性提高，但会使系统的位置不稳定，容易产生振荡。一般设置为 0。

3）[位置比例增益](运动参数 PA-0)设定值，此设定值越大，增益越高，刚度越大，相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。参数数值应根据具体的伺服驱动器型号和负载情况确定。在稳定范围内，尽量设置较大的值。[位置比例增益]设置的太大时，位置指令的跟踪特性好，滞后误差小，但是在定位完成时，容易产生振荡。

4）如果要求位置跟踪特性特别高时，可以增加[位置前馈增益]设定值。但如果太大，会引起超调和振荡。

[注 1][位置比例增益]的设定值可以参考下表

位置比例增益推荐值

| 刚度 | [位置比例增益] |
|---|---|
| 低刚度 | 1000～2000 |
| 中刚度 | 2000～5000 |
| 高刚度 | 5000～7000 |

**2.电子齿轮设置**

在位置控制方式下，通过位置指令脉冲分频分子(运动参数 PA-13)和位置指令脉冲分频分母(运动参数 PA-14)，可以方便地与控制器脉冲相匹配，以达到用户理想的位置控制分辨率。

位置分辨率(一个脉冲行程⊿l)决定于伺服电机每转行程⊿S 与编码器每转反馈脉冲 $P_t$,可以用下式表示：

$$\Delta l = \frac{\Delta S}{P_t}$$

式中，⊿l：一个脉冲行程(mm)；

⊿S：伺服电机每转行程(mm/转)；

$P_t$ ：编码器每转反馈脉冲数(脉冲/转)。

系统中有四倍频电路，所以 $P_t=4\times C$，C 为编码器每转线数。本系统中，C=2500 线/转(可通过[编码器分辨率](运动参数 PA-25)设定)，所以 $P_t$ =10000 脉冲/转。

指令脉冲要乘上电子齿轮比 G 后才转化为位置控制脉冲，所以一个指令脉冲行程 $⊿l^*$ 表示为

$$\Delta l^* = \frac{\Delta S}{P_t} \times G$$

式中，$G = \frac{位置指令脉冲分频分子}{位置指令脉冲分频分母}$

**3.启停特性调整**

伺服系统启停特性即加减速时间，由负载惯量及启动、停止频率决定，也受伺服驱动器和伺服电机性能的限制。频繁的启停、过短的加减速时间、负载惯量太大会导致驱动器和电机过热、主电路过压等报警，必须根据实际情况进行调整。

**1） 负载惯量与启停频率**

用于启动、停止频率高的场合，要事先确认是否在允许的频率范围内。允许的频率范围随电机种类、容量、负载惯量、电机转速的不同而不同。在负载惯量为 m 倍电机惯量的条件下，伺服电机所允许的启停频率及推荐加减速时间(运动参数 PA-6)如下：

负载惯量倍数与允许的启停频率

| 负载惯量倍数 | 允许的启停频率 |
|---|---|
| m≤3 | ＞100 次/分钟：加减速时间 60ms 或更少 |
| m≤5 | 60～100 次/分钟：加减速时间 150ms 或更少 |
| m＞5 | ＜60 次/分钟：加减速时间 150ms 以上 |

**2） 伺服电机的影响**

不同型号伺服电机所允许的启停频率及加减时间随负载条件、运行时间、占载率、环境温度等因素而不同，请参考电机说明书、根据具体情况进行调整，避免因过热而报警或影响使用寿命。

**3） 调整方法**

一般负载惯量应在电机转子惯量 5 倍以内，在大负载惯量下使用，可能会发生在减速时主电路过电压或制动异常，这时可以采用下面方法处理：

- 增大加速时间和减速时间(运动参数 PA-6 和 PA-38)，可以先设得大一点，再逐步降低至合适值。
- 减小最大输出转矩设置值(运动参数 PA-5)，降低电流限制值。
- 降低电机最高速度限制(运动参数 PA-17)。
- 安装外加的再生制动装置。
- 更换功率、惯量大一点的电机(注意与驱动器相匹配)。

# 第 6 章　故障诊断

| 注　　意 |
| --- |
| ●参与检修人员必须有相应专业知识和能力。 |
| ●伺服驱动和电机断电至少 5 分钟后，才能触摸驱动器和电机，防止电击和灼伤。 |
| ●驱动器故障报警后，须根据报警代码排除故障后才能投入使用。 |
| ●复位报警前，必须确定伺服使能信号无效，防止电机突然起动引起意外。 |

## 6.1　保护诊断功能

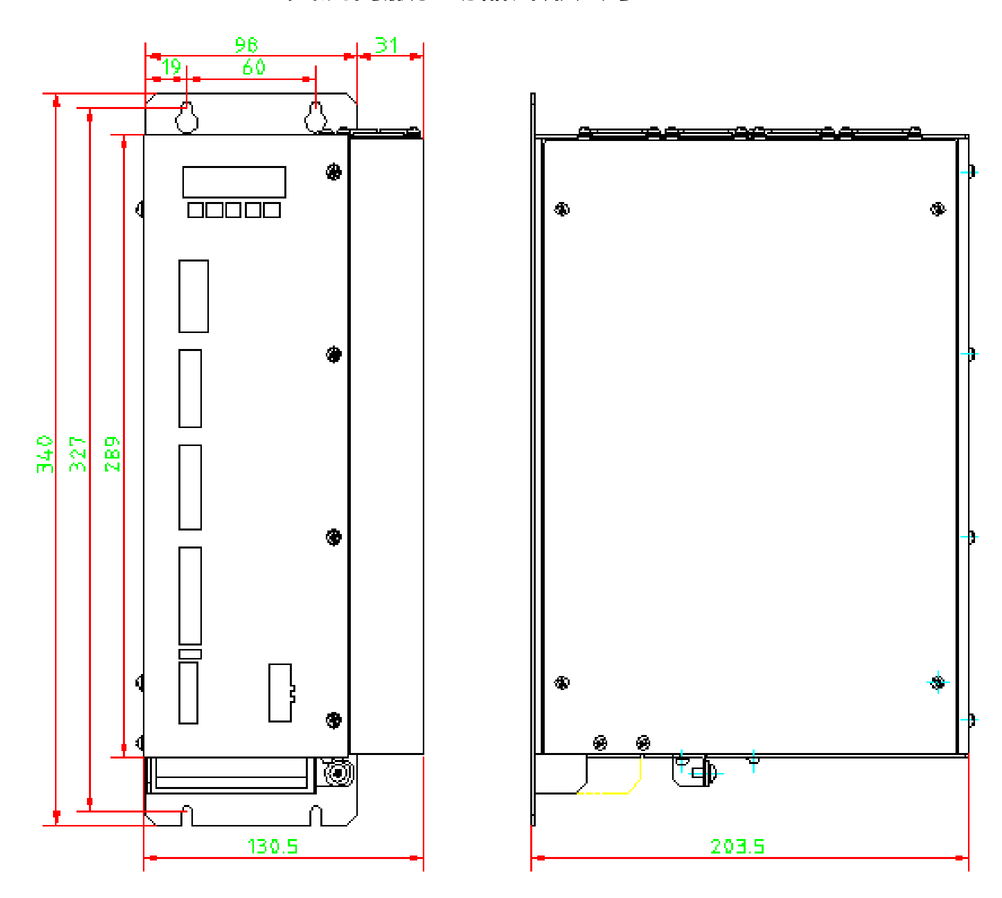
- HSV-18D 伺服提供了 16 种不同的保护功能和故障诊断。当其中任何一种保护功能被激活时，驱动器面板上的数码管显示对应的报警信息，伺服报警输出。
- 在使用驱动器时要求将报警输出或故障连锁输出接入急停回路，当伺服驱动器保护功能被激活时，伺服驱动器回路可以及时断开主电源(切断三相主电源，控制电源继续得电)。
- 在清除故障源后，可以通过关断电源，重新给伺服驱动器上电来清除报警；也可以通过报警复位方式来清除报警。
- 带有*标记的保护不能以报警复位方式清除，只有切断电源，清除故障原因，再接通电源，才能清除。

表 6.1　报警信息一览表

| | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | A-1 | 主电源欠压 | 主电源电压低于 300V |
| 2 | A-2 | 主电源过压 | 主电源电压高于 780V |
| *3 | A-3 | 逆变器故障 | 逆变器功率器件产生故障 |
| 4 | A-4 | 制动故障 | 制动电路工作时间过长故障 |
| 5 | A-5 | 缺相故障 | 主电源输入缺相 |
| 6 | A-6 | 伺服电机过热 | 伺服电机温度超过允许温度 |
| 7 | A-7 | 编码器 A、B、Z 故障 | 编码器 A、B、Z 信号错误 |
| 8 | A-8 | 编码器 U、V、W 故障 | 编码器 U、V、W 信号错误 |
| 9 | A-9 | 控制电源欠压 | 控制电源电压过低 |
| 10 | A-10 | 逆变器过流故障 | 伺服电机的绕组电流过大 |
| 11 | A-11 | 电机超速 | 伺服电机的转速超过最大转速设定值 |
| 12 | A-12 | 跟踪偏差过大 | 位置偏差计数器的数值超过设定值 |
| 13 | A-13 | 系统过载 | 伺服电机的负载超过了允许的过载电流 |
| *14 | A-14 | 系统参数错误 | EEPROM 存放的参数出现错误 |
| *15 | A-15 | 控制板电路故障 | 控制板元器件或焊接出现问题 |
| *16 | A-16 | DSP 故障 | 控制程序执行出现问题 |
| 17 | A-17 | 驱动器过热 | 伺服驱动器散热器温度超过允许温度 |

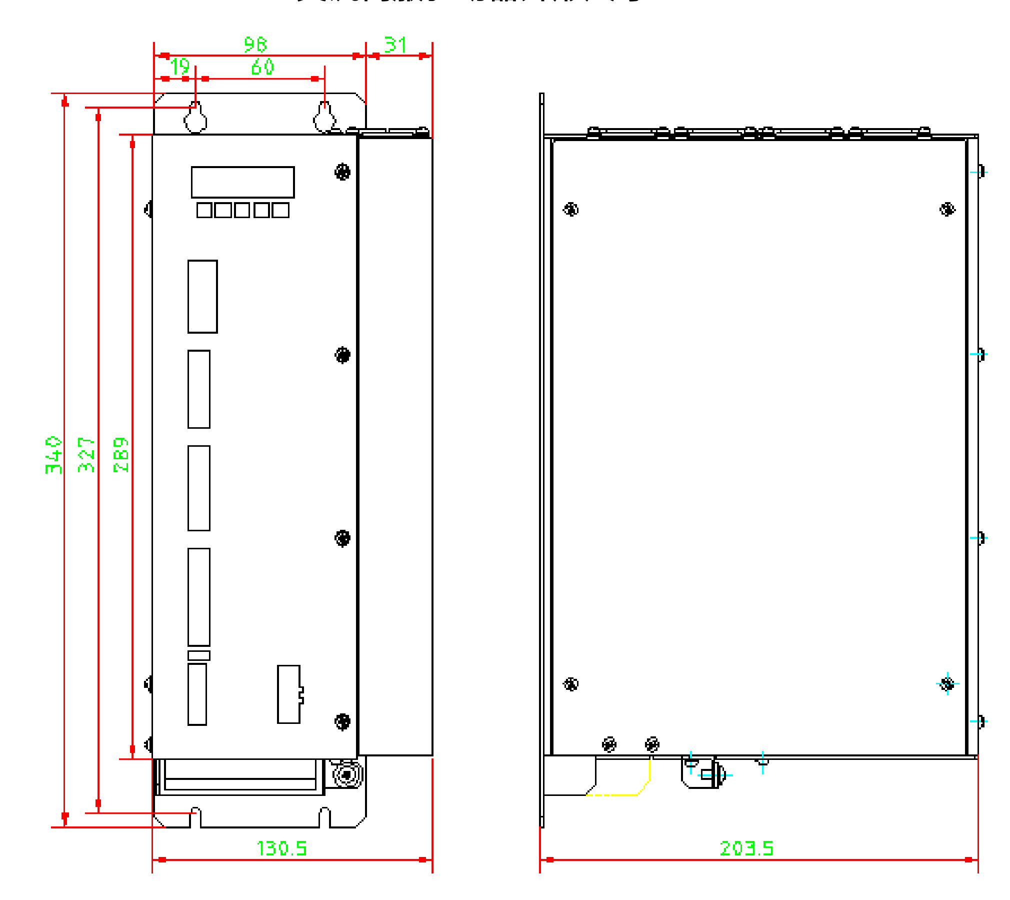
# 第 7 章　安装尺寸

## 7.1　HSV-18D-025 交流伺服驱动器外形尺寸



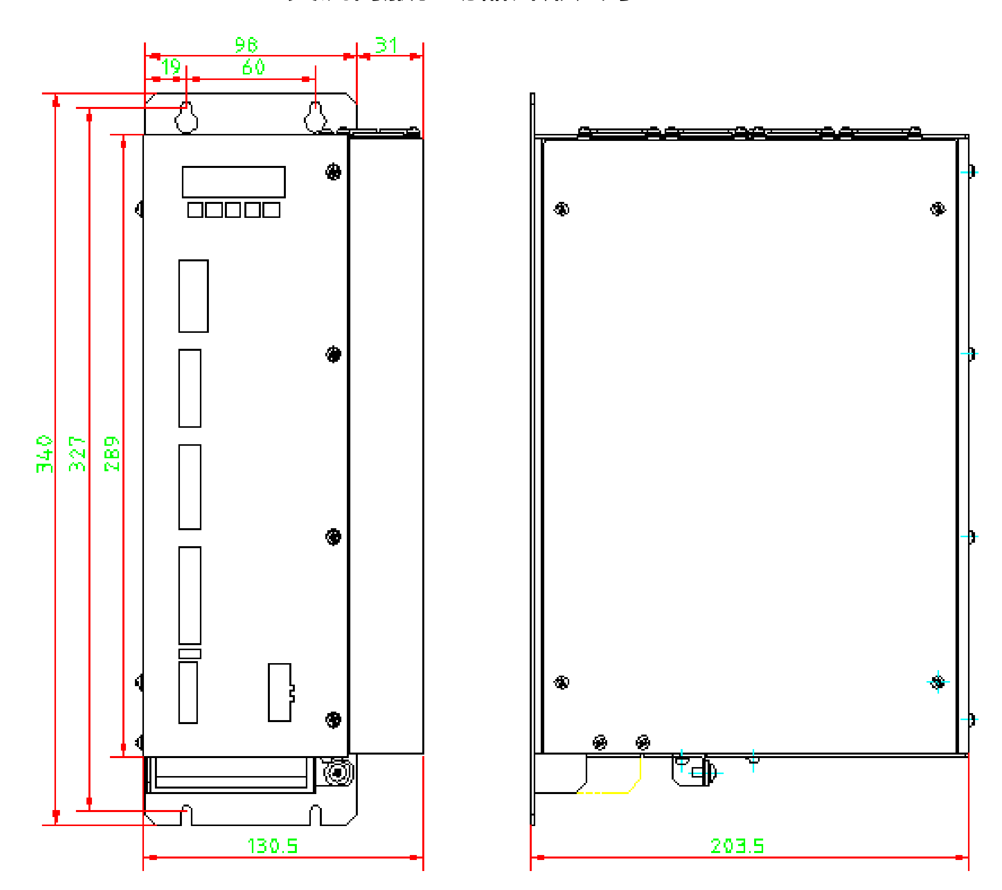

注：使用 M4 的螺钉进行安装

## 7.2　HSV-18D-050 交流伺服驱动器外形尺寸




注：使用 M4 的螺钉进行安装

## 7.3 HSV-18D-075 交流伺服驱动器外形尺寸




注：使用 M4 的螺钉进行安装